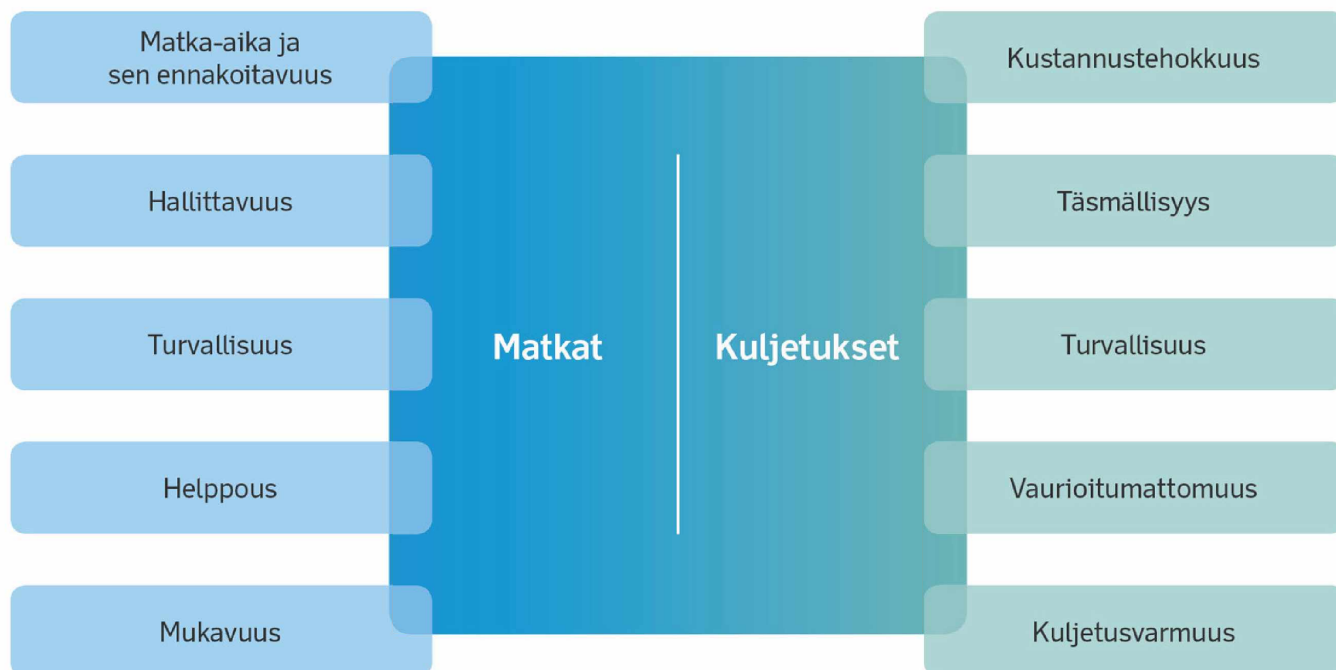


PEKKA IIKKANEN
JUKKA RÄSÄNEN
TAPANI TOURU

Matka- ja kuljetusketjujen palvelutaso

MATKOJEN JA KULJETUSTEN PALVELUTASOTEKIJÄT JA
KETJUTARKASTELUMALLIN KUVAUS

Matkojen ja kuljetusten keskeiset palvelutasotekijät



Pekka Iikkanen, Jukka Räsänen, Tapani Touru

Matka- ja kuljetusketjujen palvelutaso

Matkojen ja kuljetusten palvelutasotekijät ja
ketjutarkastelumallin kuvaus

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 7/2012

Liikennevirasto

Helsinki 2012

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-115-3

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Pekka Iikkanen, Jukka Räsänen, Tapani Touru: Matka- ja kuljetusketjujen palvelutaso. Liikennevirasto, liikennejärjestelmätoimiala. Helsinki 2012. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 7/2012. 42 sivua ja 2 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-115-3.

Avainsanat: matkaketjut, kuljetusketjut, palvelutaso, liikennejärjestelmä

Tiivistelmä

Vuonna 2011 käynnistetty Liikenneviraston monivuotinen matka- ja kuljetusketjujen palvelutashanke luo tietoa ja pohjaa toimintamallille, joka parantaa Liikenneviraston mahdollisuuksia kantaa kokonaisvastuuta matkojen ja kuljetusten palvelutasosta sekä edistää tehokkaimpien keinojen käyttöönottoa matkojen ja kuljetusten palvelutason varmistamiseksi. Työn ensimmäisessä vaiheessa tunnistettiin ja analysoitiin erilaisia matkoihin ja kuljetuksiin kohdistuvia palvelutaso-odotuksia, laadittiin suositukset käytettäväksi matkojen ja kuljetusten ryhmittelyksi ja arvioitiin palvelutasotekijöiden toteutumiseen vaikuttavia liikennejärjestelmän kriittisiä tekijöitä.

Matkoja koskevien tarpeiden ja palvelutasotekijöiden tarkastelu on suositeltavaa laatia matkaryhmittäin, joita ovat työ- ja opiskelumatkat, koulumatkat, työasiamatkat, asiointimatkat ja vapaa-ajanmatkat. Matkojen tärkeimpiä palvelutasotekijöitä ovat matka-aika ja sen ennakoitavuus, helppous, turvallisuus, hallittavuus sekä mukavuus. Eri palvelutasotekijöiden merkitys vaihtelee eri matkan tarkoituksiryhmien ja osittain myös saman matkaryhmän sisällä pitkien ja lyhyiden matkojen välillä. Työ- ja opiskelumatkoissa korostuvat matka-aika ja sen ennakoitavuus, koulumatkoissa turvallisuus, työasiamatkoissa hallittavuus sekä matka-aika ja sen enustettavuus, asiointimatkoissa helppous ja vapaa-ajan matkoissa helppous sekä mukavuus.

Kuljetustarpeiden ja palvelutaso-odotusten tarkastelu on suositeltavaa laatia tavararyhmittäin, joita ovat irtotavarat, massatuotteet, kulutus-, arvo- ja investointitavarat (yhtenä ryhmänä), tuoretuotteet, vaaralliset aineet sekä erikoiskuljetuksia vaativat tavarat. Näiden tavararyhmien sisällä kuljetusten palvelutasotekijät ovat lähes homogeenisia riippumatta siitä, onko kysymys kotimaan ja ulkomaankuljetus tai kotimaankuljetus ja riippumatta siitä mistä kuljetustavoista kuljetusketju koostuu. Kaikkien kuljetusten perusedellytys on kuljetusvarmuus, joka tarkoittaa, että kuljetus voidaan ylipäättänsä hoitaa suunniteltuna ajankohtana. Kuljetusten palvelutasotekijät voidaan jakaa kahteen ryhmään: kustannustehokkuuteen ja toimitusvarmuuteen vaikuttaviin laadullisiin palvelutasotekijöihin. Viimeksi mainittuja ovat perille tulon täsmällisyys, kuljettavien tavaroiden vaurioitumattomuus/pilaantumattomuus ja turvallisuus.

Matka- ja kuljetusketjujen tarkasteluihin perustuvaa suunnittelun lähestymistapaa voidaan hyödyntää liikkumis- ja kuljetustarpeiden tunnistamisessa. Matka- ja kuljetustarpeita ja niiden palvelutasotekijöitä analysoimalla voidaan perinteisiä tapoja paremmin tunnistaa matkoja ja kuljetuksia koskevat todelliset palvelutasopuutteet ja löytää niiden poistamiseksi vaikuttavat toimenpiteet ja niiden vastuutahot.

Ennen kuin ketjutarkasteluihin perustuvaa toimintamallia voidaan systemaattisesti hyödyntää eritasoisessa suunnittelussa, on menetelmää kehitettävä edelleen ja testattava konkreettisisä suunnittelukohteissa. Palvelutasotekijöiden tunnistaminen ei yksin riitä, mikäli niitä ei voida mitata tai muutoin arvioida. Tämän vuoksi tarvitaan mittareita ja tunnuslukuja kuvaamaan, millainen palvelutaso on nykyisin ja miten erilaiset toimenpiteet vaikuttavat palvelutason kehittymiseen.

Pekka Iikkanen, Jukka Räsänen, Tapani Touru: Servicenivån i rese- och transportkedjor. Trafikverket, trafik system. Helsingfors 2012. Trafikverkets undersökningar och utredningar 7/2012. 42 sidor och 2 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-115-3.

Nyckelord: resekedjor, transportkedjor, servicenivå, trafiksystem

Sammanfattning

Det mångåriga projektet gällande servicenivån i rese- och transportkedjorna, som Trafikverket påbörjade 2011, ger information och skapar grund för en sådan verksamhetsmodell som förbättrar Trafikverkets möjligheter att bära helhetsansvaret för resornas och transporternas servicenivå och därigenom främja ibruktagandet av de mest effektiva metoderna så att resornas och transporternas servicenivå säkerställs. I det första skedet av arbetet identifierade och analyserade man de olika servicenivåförväntningarna som ställs på resor och transporter, utarbetade rekommendationer som kan användas för att gruppera resorna och transporterna samt bedömde vilka kritiska faktorer inom trafiksystemet som inverkar på hur servicenivåfaktorerna förverkligas.

Granskningarna av behoven och servicenivåfaktorerna för resor ska helst göras enligt resans typ dvs. arbets- och studieresor, skolesor, resor i arbetsärenden, resor för att uträtta andra ärenden samt fritidsresor. De viktigaste servicenivåfaktorerna är för resornas del restiden och dess förutsägbarhet, att resan löper smidigt, trygg och bekvämt och är under kontroll. Betydelsen av de olika servicenivåfaktorerna varierar enligt resans ändamål och delvis också inom samma typ av resa beroende på om det är fråga om en lång eller kort resa. I arbets- och studieresorna poängteras restiden och dess förutsägbarhet, i skolesorna säkerheten. I resorna i arbetsärenden läggs vikt vid att resan är under kontroll, vid restiden och att den är förutsägbar. I resorna för att uträtta andra ärenden betonas att resan löper smidigt och i fritidsresorna både hur smidigt och bekvämt resan löper.

Det är skäl att granska transportbehoven och servicenivåförväntningarna enligt varugrupp, dvs. bulkgoods, massprodukter, konsumtions-, värde- och investeringsvaror (som en enda grupp), färskvaror, farliga ämnen samt gods som kräver specialtransporter. Servicenivåfaktorerna inom dessa varugrupper är nästan homogena oberoende av om det är fråga om inrikes- och utrikes-transport eller endast inrikestransport och oberoende av vilka transportformer transportkedjan består av. Grundförutsättningen för alla transporter är transportens tillförlitlighet, vilket innebär att transporten överhuvudtaget kan genomföras vid den planerade tidpunkten. Servicenivåfaktorerna för transporterna kan indelas i två grupper: kvalitativa servicenivåfaktorer som dels inverkar på kostnadseffektiviteten, dels på leveranssäkerheten. De sist nämnda avser hur punktligt och säkert transporten kommer fram samt att varorna som transporteras är oskadade och oförstörda.

Ett sådant sätt att närma sig planeringen som utgår från en granskning av rese- och transportkedjorna kan utnyttjas för att identifiera mobilitets- och transportbehoven. Genom att analysera rese- och transportbehoven och servicenivåfaktorerna för dessa kan man bättre än med traditionella metoder identifiera de verkliga servicenivåbristerna i fråga om resorna och transporterna och hitta de bästa åtgärderna för att avhjälpa bristerna samt få reda på ansvarspersonerna.

Innan man systematiskt kan utnyttja verksamhetsmodellen som baserar sig på granskningen av kedjorna, måste metoden utvecklas ytterligare och testas i konkreta planeringssituationer på olika nivåer. Det räcker inte bara att identifiera servicenivåfaktorerna om de inte kan mätas eller utvärderas på något annat sätt. Därför behövs det mätinstrument och nyckeltal för att beskriva hurdan servicenivån är i nuläget och hur olika åtgärder påverkar servicenivåns utveckling.

Pekka Iikkanen, Jukka Räsänen, Tapani Touru: Level of service in travel and transport chains. Finnish Transport Agency, Transport Planning. Helsinki 2012. Research reports of the Finnish Transport Agency 7/2012. 42 pages and 2 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-115-3.

Key words: travel chains, transport chains, level of service, transport system

Summary

In 2011 the Finnish Transport Agency (FTA) initiated a long-term project on the level of service in travel and transport chains. The project produces information and forms the basis for an operational model, which will improve the FTA's possibilities to take comprehensive responsibility for the level of service in travel and transport and promote the implementation of the most effective methods in order to guarantee the level of service in travel and transport. In the first phase of the project the different service level expectations on travel and transport were identified and analysed, the recommendations for forming different travel and transport groups were formulated and the critical factors in the transport system, which influence the implementation of the service level factors, were assessed.

The examination of travel needs and service level factors regarding travel is preferably carried out by forming travel groups, such as commuter journeys to work or studies, journeys to school, business trips, personal business trips and leisure-time journeys. In travel, the most important service level factors are the journey time and the fact that the journey is predictable, effortless, safe, comfortable and under control. The significance of different service level factors vary between the groups with different purposes of the journey and partly also within the same travel group depending on the length of the journey. In the commuter journeys to work or studies the emphasis lies on the journey time and the predictability of the journey, while the priority in the school journeys is safety. In business trips the length and predictability of the journey time are stressed as well as the fact that the journey is under control. In personal business trips the main factor is that the journey is effortless, and as regards leisure-time journeys both effortlessness and comfort play important roles.

When examining transport needs and service level expectations it is recommended to form groups of goods, such as bulk goods, mass product articles, consumer, valuable and investment goods (forming one group), perishable goods, dangerous goods and goods which require special transports. Within these groups of goods the service level factors regarding transport are almost homogenous whether it is a case of domestic or international transport or just domestic transport and regardless of what modes of transport are used in the transport chain. The precondition for all transports is transport reliability, which means that the goods can be transported at the planned time. The service level factors regarding transport can be divided into two groups: qualitative service level factors which on one hand influence cost effectiveness and on the other delivery reliability. The latter refers to punctual and safe delivery of undamaged and unspoiled goods.

An approach to planning based on examinations of travel and transport chains can be used to identify mobility and transport needs. By analysing travel and transport needs and their service level factors it is possible to identify the actual service level shortcomings regarding travel and transport better than with the traditional methods and to find the most effective measures in order to rectify the shortcomings and the instances responsible for these.

Before the operational model based on examinations of the chains can be used systematically at the different levels of planning, the method must be further developed and tested in concrete planning situations. It is not enough to simply identify the service level factors, unless these can be measured or in other ways assessed. This is why measuring instruments and parameters are required in order to describe the current level of service and the way in which it can be improved by taking different actions.

Esipuhe

Liikenneviraston matka- ja kuljetusketjujen palvelutasohankkeen tavoitteena on luoda tietoa ja pohjaa toimintamallille, joka parantaa Liikenneviraston mahdollisuuksia kantaa kokonaisvastuuta matkojen ja kuljetusten palvelutasosta sekä edistää tehokkaimpien keinojen käyttöönottoa matkojen ja kuljetusten palvelutason varmistamiseksi. Hanke toteutetaan vuosien 2011–2014 aikana. Työn ensimmäisessä tunnistettiin ja analysoitiin erilaisia matkoihin ja kuljetuksiin kohdistuvia palvelutasoodotuksia, laadittiin suositukset käytettäväksi matkojen ja kuljetusten ryhmittelyksi sekä arvioitiin palvelutasotekijöiden toteutumiseen vaikuttavia liikennejärjestelmän kriittisiä tekijöitä.

Työn ohjausryhmän vastuulla oli hankkeen tavoitteiden määrittäminen ja työn ohjaus, projektiryhmän tehtävänä oli hankkeen toteuttaminen niin, että asetetut tavoitteet ja lopputulokset saavutettiin sekä työryhmien työskentelyn ohjaus. Työryhmien tehtävänä oli vastata valittujen matka- ja kuljetusketjujen analysoinnista ja johtopäätösten tekemisestä. Ohjaus-, projekti-, matka- ja kuljetusketjut -työryhmien kokoonpanot olivat seuraavat:

Ohjausryhmä

Anne Herneoja (pj.), LJTO
Seppo Kosonen, KES-ELY
Tiina Tuurnala, LHTO
Päivi Nuutinen, ITO
Raimo Tapio, KTO
Anu Kruth (pp), LJTO

Matkaketjut-työryhmä

Tytti Viinikainen/Anu Kruth (pj.), LJTO
Ville Uusi-Rauva, HSL
Soile Koskela, VAR-ELY
Matti Holopainen, LJTO
Arja Aalto, LJTO
Jenni Eskola, LJTO
Harri Lahelma, LJTO
Anna Miettinen, ITO
Tuovi Päiviö-Leppänen, KTO
Heli Mattila/Maija Nurkka, LHTO
Anu Kruth (pp), LJTO

Projektiryhmä

Anne Herneoja (pj.) LJTO
Outi Janhunen, HSL
Jorma Leskinen, LAP-ELY
Jarmo Joutsensaari, LJTO
Tytti Viinikainen, LJTO
Marja Rosenberg, LJTO
Jussi Lindberg, ITO
Virpi Anttila, LHTO
Risto Lång, KTO
Anu Kruth (pp), LJTO

Kuljetusketjut-työryhmä

Jarmo Joutsensaari (pj.), LJTO
Petteri Kukkola, KAS-ELY
Taneli Antikainen, LJTO
Timo Välke, LJTO
Risto Rekimies, LJTO
Tommi Arola, LHTO
Siru Koski, ITO
Tuomas Toivonen, KTO
Anu Kruth (pp), LJTO

Konsulttina työssä oli Ramboll Finland Oy, jossa työhön osallistuivat DI Pekka Iikkonen (projektipäällikkö ja kuljetusketjujen vastuuhenkilö), Jukka Räsänen (matkaketjujen vastuuhenkilö) sekä Tapani Touru (projektisihteeri).

Helsingissä huhtikuussa 2012

Liikennevirasto

Liikennejärjestelmätoimiala

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Tausta, tavoitteet ja rajausta	8
1.2	Työn toteutus	9
2	PALVELUTASOTEKIJÄT	10
2.1	Matkaketjut	10
2.1.1	Kuljutavan valinta ja tarkastelun rajausta	10
2.1.2	Matkojen palvelutasotekijät	11
2.1.3	Matkojen palvelutasoon vaikuttavat kriittiset tekijät	11
2.2	Kuljetusketjut	13
2.2.1	Tarkastelunäkökulma	13
2.2.2	Kuljetusten palvelutasotekijät	14
2.2.3	Kuljetusten palvelutasoon vaikuttavat kriittiset tekijät	14
2.2.4	Liikennejärjestelmän puutteet, keinot ja vastuutahot	17
3	TARVELÄHTÖINEN LÄHESTYMISTAPA	24
3.1	Matkojen ryhmittely	24
3.1.1	Ryhmittelyn perusteet	24
3.1.2	Työ- ja opiskelumatkat	25
3.1.3	Koulumatkat	25
3.1.4	Työasiamatkat	26
3.1.5	Asiointimatkat	26
3.1.6	Vapaa-ajan matkat	26
3.1.7	Eriyisryhmät	27
3.2	Kuljetusten ryhmittely	27
3.2.1	Ryhmittelyn perusteet	27
3.2.2	Irtotavarat	29
3.2.3	Massatuotteet	29
3.2.4	Kulutus-, arvo- ja investointitavarat	30
3.2.5	Tuoretuotteet	30
3.2.6	Vaaralliset aineet	30
4	KETJUTARKASTELUT SUUNNITTELUN APUVÄLINEENÄ	32
4.1	Lähtökohdat	32
4.2	Esisuunnittelua koskeva toimintamalli	33
4.3	Tarkasteluissa käytettävä aluejako	34
4.4	Toimintamallin testaus	37
5	JATKOTYÖN SUUNTAVIIVAT	40
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	41
LIITTEET		
Liite 1	Kuljetusketjut-työryhmässä tarkasteltavana olleet esimerkit	
Liite 2	Esimerkkejä liikennejärjestelmän toimivuustarkasteluista	

1 Johdanto

1.1 Tausta, tavoitteet ja raja

Vuonna 2011 käynnistetty Liikenneviraston monivuotinen matka- ja kuljetusketjujen palvelutasohanke luo tietoa ja pohjaa toimintamallille, joka parantaa Liikenneviraston mahdollisuuksia kantaa kokonaisvastuuta matkojen ja kuljetusten palvelutasosta sekä edistää tehokkaimpien keinojen käyttöönottoa matkojen ja kuljetusten palvelutason varmistamiseksi.

Matkoja ja kuljetuksia koskevaa palvelutasosuunnittelua on aiemmin tehty liikenne-
muotokohtaisesti. Eri liikennemuotojen sisällä toimintaa on suunniteltu ja ohjattu pitkälti tuotekohtaisesti, jolloin ei voida olla varmoja, onko valittu kokonaisuuden kannalta tehokkaimpia toimenpiteitä. Kehittämisen fokus on ollut liikenneverkoissa, jolloin solmupisteet ja -palvelut ovat jääneet vähemmälle huomiolle.

Liikenneviraston strategian ytimenä on ajatus siitä, että Liikennevirasto on olemassa "asiakasta varten": matkojen ja kuljetusten toimivuuden ja turvallisuuden varmistaminen on Liikenneviraston työn ensisijainen päämäärä. Työ ei ole helppo resurssien jatkuvasti kiristyessä, mikä edellyttää niiden entistäkin tarkempaa kohdistamista ja uusien keinojen käyttöönottoa.

Hankkeen tavoitteena on:

- Luoda käsitteistö, menettelytapa ja tarvittava ymmärrys minkälaista palvelutasoa matkoille ja kuljetuksille tulisi tarjota sekä miten erilaiset toimenpiteet vaikuttavat ihmisten arkeen ja elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin matkojen ja kuljetusten palvelutasotekijöiden kautta.
- Luoda tietoa ja sellainen menettelytapa, jotka varmistavat, että voimavarat kohdistetaan matkojen ja kuljetusten kannalta oikeisiin asioihin. Tehokkaimmat keinot eivät välttämättä aina löydy perinteisten väylänpidon keinojen joukosta.
- Kehittää ohjauksen tunnuslukuja ja mittareita, jotka mahdollistavat toiminnan kokonaisvaltaisemman ohjaamisen ja siten asiakkaan matka- ja kuljetusketjujen kannalta vaikuttavimpien ratkaisujen hyödyntämisen

Matka- ja kuljetusketjujen palvelutasojattelun kehittämisessä on kysymys isosta, revoluutiohankkeen hengen mukaisesta muutosprosessista. Se vaatii laajaa vuoropuhelua, asioiden omaksumista ja perusteista keskustelua. Hanke on osaltaan ollut vaikuttamassa Liikenneviraston prosessikartan muotoutumiseen.

Hanke on tarkoitus toteuttaa vuosien 2011–2014 aikana. Työn ensimmäisessä vaiheessa, jota tämä raportti käsittelee, tavoitteena oli tunnistaa ja analysoida erilaisia matkoihin ja kuljetuksiin kohdistuvia palvelutaso-odotuksia, laatia suositukset käytettäviksi matkojen ja kuljetusten ryhmittelyksi ja arvioida palvelutasotekijöiden toteutumiseen vaikuttavia liikennejärjestelmän ominaisuuksia. Lisäksi tavoitteena oli arvioida matkojen ja kuljetusten palvelutasoon vaikuttavia tyypillisiä liikennejärjes-

telmän puutteita sekä toimenpiteitä ja vastuutahoja näiden puutteiden korjaamiseksi. Kulku- ja kuljetustavan valintaan sekä reitinvalintaan liittyvät tekijät rajattiin työn ulkopuolelle.

1.2 Työn toteutus

Työn toteutuksen keskeinen osa muodostui matka- ja kuljetusketjut -työryhmien pitämistä työpajoista. Näissä tarkasteltiin laajasti erilaisia liikkumis- ja kuljetustarpeita. Esimerkkien pohjalta määritettiin eri asiakasryhmien palvelutasotavoitteet sekä palvelutasotavoitteiden toteutumiseen vaikuttavat liikennejärjestelmän kriittiset tekijät. Analyysijä ei rajattu pelkästään liikenneverkkoon ja liikenteen hallintaan liittyviin seikkoihin, vaan myös yksityisen ja muun julkisen sektorin vastuulla oleviin liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyviin palveluihin. Asiakkaiden näkökulmaa matkaketjuihin haettiin myös tutustumalla Liikenneviraston teettämän kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin -kyselytutkimuksen tuloksiin. Kuljetusketjut -työryhmässä tarkasteltavana olleet esimerkit on esitetty liitteessä 1.

Matkaketjut -työryhmän tulokset testattiin Kuopiossa ja Helsingissä toteutettujen ryhmähaastattelujen avulla. Haastattelujen kohderyhmiä olivat:

1. opiskelun vuoksi matkoja tekevät
2. työmatkalaiset, jotka käyttävät pääasiassa julkisia liikennevälineitä
3. eläkeläiset
4. työmatkalaiset, jotka käyttävät pääasiassa yksityisiä liikennevälineitä
5. 25–40 -vuotiaat työssä käyvät ja opiskelijat
6. 41–65 -vuotiaat työssäkäyvät ja eläkeläiset eri matkoja tekevät

Kuljetusketjut -työryhmän tulokset testattiin haastattelemalla väylähallinnon ja Suomen ulkomaankaupan yhteistyöryhmän edustajia. Testausten avulla saatiin vahvistettua ja tarkennettua työryhmien tekemät päätelmät. Kuljetusketjujen osalta testauksessa saatiin arvokasta tietoa mm. palvelutasotekijöiden keskinäisten painoarvojen suhteen.

Liikennevirasto on parhaillaan laatimassa toimintajärjestelmää, johon määritetään Liikenneviraston tapa toimia. Tavoitteena on, että toimintajärjestelmään kuvattavat suunnittelun ja ohjauksen toimintatavat edistävät toiminnan kokonaisvaltaista ohjaamista sekä mahdollistavat asiakkaan matka- ja kuljetusketjujen kannalta vaikuttavimpien ratkaisujen tunnistamisen. Tähän liittyen työn aikana laadittiin alustava toimintamalli siitä, miten matka- ja kuljetusketjujen asiakasnäkökulmaan perustuva tarkastelutapaa voitaisiin hyödyntää yhteysvälin kehittämistä koskevassa esisuunnittelussa. Alustava toimintamalli pilotoitiin Äänekoski-Kokkola-yhteysvälillä (vt 13). Pilotti toteutettiin erilliseen toimeksiantoon perustuen.

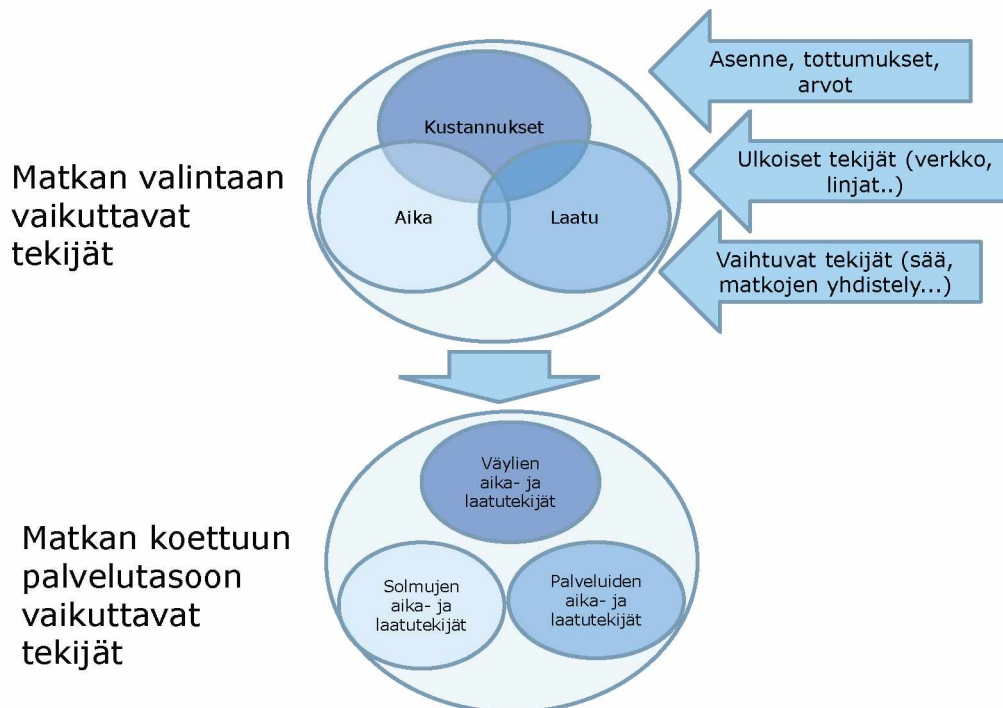
2 Palvelutasotekijät

2.1 Matkaketjut

2.1.1 Kulikutavan valinta ja tarkastelun rajaus

Tietty kulkutapa valitaan tarpeen, asenteiden, mahdollisuuksien sekä vaihtuvien tekijöiden mukaan. Asenteet ja tottumukset ovat valintoihin vahvasti vaikuttavia tekijöitä. Usein päädytään totuttuun kulkumuotoon, vaikka verkoston luomat mahdollisuudet muidenkin kulkumuotojen käytölle olisivat olemassa.

Valintoihin voivat vaikuttaa myös erilaiset vaihtuvat tekijät, kuten esimerkiksi säätila tai tarve yhdistellä matkoja. Matkaan liittyviä valintoja (kulkutapa, reitti, jopa itse matkan tekeminen) tehtäessä tiedostetaan sen tekemisen kustannukset, matkaan kuluva aika sekä kulkumuotojen mahdollistama matkan laatu. Viimeksi mainituista syntyy odotettu palvelutaso, johon vaikuttavat myös edellä mainitut tekijät. Liikennejärjestelmän ominaisuudet vaikuttavat siihen, miten odotettu palvelutaso käytännössä toteutuu. Tämä koettu palvelutaso on tässä tutkimuksessa käytetyn asiakaslähtöisen lähestymistavan fokus (kuva 1). Erityisesti on huomattava, että matkaketjujen analyysissa kustannukset jäävät pääosin valintatekijäksi, jota ei enää palvelutason kokemista analysoitaessa oteta huomioon.



Kuva 1. Matkan valintaan ja matkan koettuun palvelutasoon vaikuttavien tekijöiden ero.

2.1.2 Matkojen palvelutasotekijät

Matkaketjujen toimivuudelle on monia vaatimuksia. Yksi selkeä tavoite on liikkumisen turvallisuus. Muut päätavoitteet on Liikenneviraston toiminta-ajatuksessa tiivistetty käsitteisiin toimivuus ja tehokkuus. Tehokkuuden alla kuuluvat kustannustekijät jätettiin pois matkaketjujen tarkastelusta, sillä ne liittyvät matkapäätöksiin. Erilaisten matkaketjujen analyysien ja ryhmähaastattelujen pohjalta päädyttiin seuraaviin matkojen palvelutasotekijöihin:

”Matka-aika ja sen ennakoitavuus” merkitsee matkan toteutumista odotetun aikataulun mukaisesti, kohtuullisessa ajassa, ilman yllätyksiä.

”Helppous” kuvaa matkan soveltuvuutta erilaisiin tarkoituksiin ja niiden määrittämiin tarpeisiin sekä sen tekemisen vaivattomuutta ja käytettävyyttä kuten tavaroiden kuljetusmahdollisuus.

”Turvallisuus” merkitsee liikenneturvallisuutta ja liikenneympäristön luomaa sosiaalista turvallisuutta ja turvallisuudentunnetta.

”Hallittavuus” merkitsee asiakkaan saamaa tunnetta matkan hallinnasta riittävän informaation ja opastuksen sekä liikennejärjestelmän selkeyden avulla niin matkaa suunniteltaessa kuin sen aikana.

”Mukavuus” sisältää matkan houkuttelevuutta kuvaavia ominaisuuksia erilaisten lisäarvo- ja viihtyisyystekijöiden näkökulmasta.

2.1.3 Matkojen palvelutasoon vaikuttavat kriittiset tekijät

Matkojen palvelutasotekijöihin vaikuttavat erittäin monet liikennejärjestelmän ominaisuudet. Näistä merkittävimmin palvelutaso-odotusten toteutumiseen vaikuttavia tekijöitä kutsutaan kriittisiksi tekijöiksi. Liikennejärjestelmän kriittiset tekijät koskevat niin väylien kuin solmukohtien teknisiä ja laadullisia ominaisuuksia, joukkoliikennepalvelujen tarjontaa ja laatua sekä erilaisia oheispalveluita. Matkaketjuihin keskeisesti liittyviä solmukohtia ovat mm. pysäköintipaikat, pysäkit, asemat, matkakeskukset (vaihtopaikat). Palvelutasotekijöittäin keskeisimpiä tekijöitä ja niihin liittyviä erityiskysymyksiä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto matkojen palvelutason toteutumiseen vaikuttavista liikennejärjestelmän tekijöistä.

Matka-aika ja sen ennakoitavuus	Helppous	Turvallisuus	Hallittavuus	Mukavuus
Merkitsee matkan toteutumista odotetun aikataulun mukaisesti, kohtuullisessa ajassa, ilman yllätyksiä.	Kuvaa matkan tekemisen vaivatomuutta ja tarjotun palvelun soveltuvuutta erilaisiin matkan tarkoituksiin ja niiden määrittämiin tarpeisiin.	Merkitsee liikenneturvallisuutta ja liikenneympäristön luomaa sosiaalista turvallisuutta ja turvallisuudentunnetta.	Merkitsee asiakkaan saamaa tunnetta matkan hallinnasta niin matkaa suunniteltaessa kuin sen aikana.	Sisältää matkan houkuttelevuutta kuvaavia ominaisuuksia erilaisten lisäarvo- ja viihtyisyystekijöiden näkökulmasta.
Saavutettavuus <ul style="list-style-type: none"> • onko haluttu yhteys olemassa? • ovatko etäisyydet pysäköintipaikoille, pysäkeille, jne. riittävän lyhyitä? • onko häiriötilanteita varten vaihtoehtoisia yhteyksiä? 	Matkaketjun jatkuvuus ja esteettömyys <ul style="list-style-type: none"> • onko kulkutapojen vaihto vaivatonta ja turvallista? • vastaavatko esimerkiksi tavarankuljetusmahdollisuudet matkan tarpeita? 	Terminaalien ja joukkoliikennevälineiden valvonta <ul style="list-style-type: none"> • onko matkalla yksinolon luomaa turvattomuutta? 	Opastuksen selkeys ja havaittavuus <ul style="list-style-type: none"> • Ovatko opasteet riittäviä, selkeitä ja kunnossa? • Ovatko navigointipalvelut ajan tasalla? 	Istuinpaikan saatavuus ja laatu <ul style="list-style-type: none"> • onko kapasiteetti riittävä? • ovatko tilat riittävät
Väylien käytettävyys ja tekniset ominaisuudet <ul style="list-style-type: none"> • vastaavatko väylän tekniset ominaisuudet liikennemääriä? 	Lippujärjestelmä <ul style="list-style-type: none"> • tuleeko jokaiseen kulkumuotoon maksaa erikseen? • onko lipun hankkiminen ja maksaminen helppoa? 	Odotustilojen ja kevyen liikenteen reittien valaistus ja kunto <ul style="list-style-type: none"> • onko liukkaudentorjunta hoidettu? 	Matkan aikaisen informaation selkeys ja monipuolisuus <ul style="list-style-type: none"> • Onko tietoa saatavilla ajoissa ja riittävästi? • Onko liikennejärjestelmä kokonaisuutena selkeä 	Yleinen viihtyisyys <ul style="list-style-type: none"> • kuinka reitin ja kaluston pienilmasto (tuulisuus, lämpötila, saateensuoja, vetoisuus, ...) on otettu huomioon? • ovatko tilat siistit?
Nopeustaso <ul style="list-style-type: none"> • vastaako väylän luokkaa? 	Pysäköinti- ja saattojärjestelyjen toimivuus <ul style="list-style-type: none"> • vastaako pysäköintipaikkojen määrä ja kunto kysyntää? 	Kevyen liikenteen ja ajoneuvoliikenteen järjestelyt <ul style="list-style-type: none"> • onko kävely ja pyöräily erotettu tarvittaessa toisistaan? • Ovatko autoliikenteen väylä- ja liikenteenohjausjärjestelyt selkeät ja turvalliset? 	Häiriötiedotus <ul style="list-style-type: none"> • Ovatko tiedotteet ymmärrettäviä ja selkeästi esitettyjä ja opastus järjestetty? • Tarjotaanko häiriötilanteissa toimintaohjeita ja tietoa vaihtoehtoista? 	Käytettävissä olevat oheispalvelut <ul style="list-style-type: none"> • onko palveluja riittävästi ja ovatko laadukkaita?
Joukkoliikennereitin ominaisuudet <ul style="list-style-type: none"> • onko suoraa yhteyttä? 	Työntekomahdollisuus matkan aikana <ul style="list-style-type: none"> • onko käytettävissä sähkö- ja internet -yhteys? 		Matkaketjun suunnittelun helppous <ul style="list-style-type: none"> • onko käytettävissä reittioppaita tai neuvontapalveluita? 	
Aikataulujen sopivuus <ul style="list-style-type: none"> • vastaako matkustustarpeita? • toimivatko eri kulkumuodot yhteen? 	Palvelujen laatu <ul style="list-style-type: none"> • vastaako käyttäjien erityistarpeita (neuvonta, avunsaanti, jne.)? 			
Joukkoliikennepalvelujen luotettavuus <ul style="list-style-type: none"> • onko kalusto ja tekniset järjestelmät luotettavia? • onko aikataulut suunniteltu liian tiukoiksi? 	Käytettävyys <ul style="list-style-type: none"> • ovatko matkatavaroiden kuljetusmahdollisuudet ja -palvelut riittävät? • vastaavatko kalusto ja infra käyttäjän tarpeita? 			

2.2 Kuljetusketjut

2.2.1 Tarkastelunäkökulma

Kuljetusketjulla tarkoitetaan kauppasopimukseen perustuvaa tavarantoimitusta myyjän ja ostajan välillä. Sopimuksessa on yleensä määritetty määräpaikka ja toimitusaika, jolloin kuljetuksen on oltava perillä. Tavarantoimitus voi sisältää useita osavaiheita ja kuljetustapoja. Terminaali on kuljetuksen läpikulkupaikka ja usein myös kuljetustavan vaihtopaikka. Tuotteen varastointi ei ole osa kuljetusketjua. Esimerkiksi teollisuustuotteiden kuljetusta Suomessa sijaitsevalta tuotantolaitokselta Keski-Euroopassa sijaitsevaan määräpaikkaan tarkastellaan yhtenä kuljetusketjuna. Sen sijaan esimerkiksi kulutustavaroiden toimitusta ulkomaiselta tavarantoimittajalta Suomessa sijaitsevaan kaupan keskusvarastoon ja toimitusta keskusvarastolta vähittäiskauppaan tarkastellaan erillisinä kuljetusketjuina.

Kuljetusten palvelutasoa tarkastellaan kuljetuksesta vastuussa olevan osapuolen näkökulmasta. Vastuutaho on yleensä määritelty kauppasopimuksen toimituslausekkeessa. Kuljetuksesta vastuussa oleva osapuoli (kuljetusasiakas) tekee kuljetuksesta sopimuksen rahdinkuljettajan kanssa. Kuljetusasiakas voi itse suunnitella kuljetusketjun tai antaa suunnittelun rahdinkuljettajan hoidettavaksi (yleinen pk-yritysten käyttämä tapa). Kuljetusasiakas ei siten aina valitse eikä edes tiedä käytettävää kuljetustapaa tai -reittiä.

Kuljetusketjut voivat muodostua yhdestä tai useammasta kuljetusvaiheesta ja kuljetustavasta sekä niiden välisistä terminaalitoiminnoista. Tyypillisiä eri kuljetusmuodoista muodostuvia ketjuja Suomessa ja Suomen ja ulkomaiden välillä ovat:

- suora autokuljetus, esimerkiksi raakapuun, irtomaidon, rakennuselementtien, polttoaineiden, elintarvikkeiden kuljetus
- suora junakuljetus, esimerkiksi kemikaalien ja metsäteollisuuden puolijalosteiden kuljetukset tuotantolaitosten välillä
- auto–juna/alus/uittokuljetus, esimerkiksi kotimaisen raakapuun kuljetukset
- auto/juna–alus–auto/juna, esimerkiksi metsä- ja konepajateollisuuden vientikuljetukset tai kulutustavaroiden tuontikuljetukset
- auto–juna–autokuljetus, esimerkiksi yhdistetyt, joissa kuljetetaan suuryksiköihin lastattua tavaraa
- alus–autokuljetus, esimerkiksi polttoaineiden jakelukuljetus rannikon välivarastojen kautta.

Kuljetusketjuihin sisältyviä terminaaleja ovat satamat, lentoasemat, kappaletavara-terminaalit ja raakapuun terminaalit. Terminaaleissa tavaroita siirretään kuljetustavasta toiseen sekä yhdistellään ja lajitellaan tavaravirtoja joko samalla tai eri kuljetustavoilla tapahtuvaa jatkokuljetusta varten. Intermodaalisissa kuljetusketjuissa toimitukseen sisältyvät tavarat on lastattu koko kuljetusketjun ajan samaan suuryksikköön, joka voi olla kontti, perävaunu tai ajoneuvoyhdistelmä. Tällaisissa kuljetuksissa terminaaleja käytetään suuryksikköjen siirtoon kuljetustapojen sekä runko- ja jakelu-/noutokuljetusten välillä. Multimodaalisissa kuljetusketjuissa (esim. raakapuun kuljetuksissa) kuljetustavan vaihto edellyttää tavaroiden siirtämistä joko suoraan kuljetusvälineen lastitilasta toiseen tai välivaraston kautta.

2.2.2 Kuljetusten palvelutasotekijät

Kaikkien kuljetusten perusedellytys on kuljetusvarmuus, joka tarkoittaa, että kuljetus voidaan ylittäänsä hoitaa suunniteltuna ajankohtana. Kuljetusvarmuus edellyttää kuljetuksessa tarvittavien väylien ja terminaalien käytettävyyttä sekä kuljetuksessa tarvittavien palvelujen saatavuutta. Esteenä kuljetuksen hoitamiselle voivat olla esimerkiksi kelirikko, kuljetuspalvelujen tuottajan lakko, vaikea jäättilanne tai jokin muu poikkeava tilanne.

Kuljetusketjun palvelutasotekijöille on olemassa erilaisia määritteitä. Yleensä puhutaan kuljetusten kustannustehokkuudesta ja toimitusvarmuudesta. **Kustannustehokkuus** merkitsee, että kuljetukset voidaan hoitaa mahdollisimman pienin kustannuksin. Toimitusvarmuus pitää sisällään erilaisia laadullisia osatekijöitä. Toimitusvarmuuden keskeisiä osatekijöitä, ovat:

Täsmällisyys, mikä merkitsee, että kuljetus saapuu perille sovittuun aikaan. Ajallinen tarkkuus voi vaihdella 15 minuutista useisiin tunteihin. Kysymys on aina tapauskohtaisesta sopimuksesta.

Turvallisuus, mikä merkitsee, että kuljetukset voidaan hoitaa niin, ettei niistä aiheudu vaaraa kuljetuksen suorittajalle, ulkopuolisille tahoille tai ympäristölle.

Vaurioitumattomuus/ pilaantumattomuus merkitsee, että kuljetettavat tuotteet säilyvät ehjänä ja pilaantumattomana koko kuljetusketjun ajan.

2.2.3 Kuljetusten palvelutasoon vaikuttavat kriittiset tekijät

Kustannustehokkuus

Kuljetusten kustannustehokkuuteen vaikuttavat kriittiset tekijät voidaan jakaa neljään pääryhmään:

1. kaluston ja miehistön tehokkaaseen käyttöön vaikuttavat tekijät
2. kuljetusvälineen maksimikokoon vaikuttavat tekijät
3. kuljetusten energiatehokkuuteen vaikuttavat tekijät
4. sähköisten tiedonsiirtojärjestelmien käyttö.

Kaluston ja miehistön tehokasta käyttöä voidaan mitata kalusto- ja kuljettajahenkilöstön kierron ja kaluston tyhjääajoprosentin ja kuormausasteen perusteella. Kiertonopeuteen vaikuttaa osaltaan kuljetukseen kuluva aika. Kaluston tehokas käyttö merkitsee ennen kaikkea pieniä pääomakustannuksia ja miehistön tehokas käyttö pieniä työvoimakustannuksia kuljetettavaa lastimäärää kohti. Kuormausase ja tyhjääjo vaikuttavat osaltaan myös energiakustannuksiin.

Käytettävissä olevan kuljetusvälineen maksimikokoon (kantavuuteen) vaikuttavat merikuljetuksissa väylän syvyys, teiden ja ratojen kantavuus (panorajoitukset) sekä väylien alikulkukorkeudet ja muut kuormatilan kokoa rajoittavat esteet. Kuljetusvälineen hyvä kantavuus ja sen täysimääräinen hyödyntämismahdollisuus on tärkeää erityisesti suurten ja painavien tavaratien kuljetuksissa. Lastin määrän kasvattaminen pienentää kaluston pääomakustannuksia, työvoimakustannuksia ja energiakustannuksia tavaratonnia kohti.

Myös kuljetusten energiatehokkuudella on merkittävä vaikutus kuljetuskustannuksiin, sillä esimerkiksi tiekuljetusten kustannuksista energian osuus on noin 30 % ja aluskuljetusten kustannuksista 40–50 %. Energiatehokkuuteen vaikuttavat edellä mainittujen kaluston koon ja käytön tehokkuuden ohella mm. väylien ja terminaalien ominaisuudet, moottoritekhnologia, kuljetusnopeus ja käytettävissä oleva energia.

Sähköinen tiedonsiirto on merkittävä kustannustehokkuutta parantava tekijä, sillä manuaalisesta rahtikirjojen täytöstä ja lähettämisestä syntyy erityisesti kuljetusten tilaajille turhaa työtä. Lisäksi virhemahdollisuudet vähenevät. Esimerkiksi Suomen maantiekuljetuksissa täytetään arviolta kaksikymmentä miljoonaa rahtikirjaa vuodessa.

Täsmällisyys

Kuljetusten täsmällisyyteen vaikuttavat kriittiset tekijät ovat:

1. kuljetuspalvelujen luotettavuus
2. kuljetusten sähköiset tiedonsiirtojärjestelmät.

Kuljetuspalveluilla on keskeinen merkitys täsmällisyysvaatimuksen toteutumiseen. Erityisen tärkeää on, että tarjolla olevat kuljetuspalvelut ovat luotettavia, toisin sanoen palvelu saadaan käyttöön ja suoritetaan sovitun aikataulun mukaisesti. Tähän vaikuttavat palvelun tuottajien oman toiminnan lisäksi liikennejärjestelmän ja liikennevirran ominaisuudet, liikenteen ohjauksessa ja väylien kunnossapidossa (ml. talvimerenkulku) esiintyvät puutteet ja häiriöt sekä liikenteen ulkoiset tekijät.

Kuljetusten sähköiset tiedonsiirtojärjestelmät ovat tärkeä osa toimitusketjun hallintaa ja ne voidaan nähdä myös kuljetusyriyten ja asiakkaiden keinona, joilla vastataan edellä kuljetuspalvelujen luotettavuutta koskeviin puutteisiin. Sähköisten lähetystietojen käyttäminen vähentää merkittävästi virheellisiä kuljetuksia ja mahdollistaa lähetysten ajantasaisen seurannan. Suuria hyötyjä saavutetaan toimitusten laadun ja toimitusvarmuuden paranemisena. Logistiikkapalveluyriyten on helpompi tarjota erilaisia lisäarvopalveluja, kun kaikki tiedot on kerralla syötetty oikein sähköiseen muotoon.

Turvallisuus

Kuljetusten turvallisuuteen vaikuttavia kriittisiä tekijöitä ovat:

1. lakien, asetusten ja liikennesääntöjen noudattaminen
2. liikenteen yleinen onnettomuusriski
3. liikenteen hallinta-, ohjaus- ja turvalaitejärjestelmien toimivuus ja luotettavuus

Kuljetusten turvallisuuteen vaikuttavat keskeisesti lakisäätöiden määräysten noudattaminen, joita ovat mm. tieliikenteen ajo- ja lepoaikamääräykset, liikennesäännöt, ajoneuvojen katsastusta ja tyyppihyväksyntää koskevat määräykset sekä vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevissa laissa ja asetuksissa esitetyt määräykset.

Liikenteen yleisillä riskitekijöillä (vaaralliset liittymät, tien kapeus, liukas keli jne.) on omat vaikutuksena kuljetusten turvallisuuteen. Liikenteen hallinta-, ohjaus- ja turvalaitejärjestelmien toimivuus ja luotettavuus on peruslähtökohta turvalliselle liikennöinnille erityisesti rautatie-, meri- ja ilmalienteessä.

Vaurioitumattomuus/ pilaantumattomuus

Tuotteiden vaurioitumattomuuteen ja pilaantumattomuuteen kuljetuksen aikana vaikuttavia kriittisiä tekijöitä ovat:

1. lastinkäsittelyn ja lastinsidonnän huolellisuus
2. kylmäketjun jatkuvuus
3. liikenteen yleinen onnettomuusriski.

Lastinkäsittelyn ja sidonnän huolellisuus ovat yleisimpiä kuljetuksen ja terminaali-toimintojen aikana tuotteille aiheutuviin vaurioihin vaikuttavia tekijöitä. Vastaavasti tuoretuotteiden säilymisen kannalta kriittinen tekijä on kylmäketjun jatkuvuus kaikissa kuljetusketjun vaiheissa. Liikennejärjestelmän ominaisuuksien osalta merkittävin tuotteiden vaurioitumiseen ja pilaantumiseen vaikuttava tekijä on liikenteen yleinen onnettomuusriski (taulukko 2).

Taulukko 2. Yhteenveto kuljetusten palvelutason toteutumiseen vaikuttavista kriittisistä tekijöistä.

Kustannustehokkuus	Täsmällisyys	Turvallisuus	Tuotteiden vaurioitumattomuus ja pilaantumattomuus
Kuljetuskaluston ja miehistön tehokas käyttö	Kuljetuspalvelujen luotettavuus ja täsmällisyys	Määräysten noudattaminen	Lastinkäsittelyn ja sidonnän huolellisuus
Kuljetusvälineen ja sen lastin maksimikoko	Sähköiset tiedonsiirtojärjestelmät	Liikenteen yleinen onnettomuusriski	Kylmäketjun jatkuvuus (tuoretuotteet)
Energian kulutus		Liikenteen ohjaus- ja turvallisuusjärjestelmien toimivuus ja luotettavuus	Liikenteen yleinen onnettomuusriski
Sähköiset tiedonsiirtojärjestelmät			

2.2.4 Liikennejärjestelmän puutteet, keinot ja vastuutahot

Seuraavassa tarkastellaan tyypillisiä kuljetusten palvelutasotekijöihin vaikuttavia liikennejärjestelmän kriittisten tekijöiden puutteita.

Kustannustehokkuus

Kuljetuskaluston ja miehistön tehokas käyttö

Suuri tyhjänä ajon osuus ja kaluston alhainen täyttöaste ovat kaikkien kuljetustapojen kuljetuskaluston ja miehistön käytön tehokkuutta koskeva tyypillinen ongelma, joka on yleensä riippumaton liikennejärjestelmän ominaisuuksista ja kuljetuspalvelujen tarjonnasta. Useimmiten ongelman taustalla ovat ohuet tavaravirrat, tavaravirtojen epätasapaino niin kotimaan kuin ulkomaan liikenteessä sekä suuri erikoiskaluston tarve. Osittain kysymys on myös kuljetusten heikosta yhteensovittamisesta. Meriliikenteessä vaikea jäätilanne ja sataman lastinkäsittelyä koskevat työmarkkinahäiriöt ovat merkittäviä kaluston kiertoa hidastava tekijöitä. Satamissa myös saapuvien tavaravirtojen epätasaisuus lisää terminaalitoimintojen resurssitarvetta.

Tiekuljetusten matka-aikaa pidentävät tekijät kuten tieliikenteen ruuhkat, huono sää ja keli hidastavat kaluston ja miehistön kiertoa lisäten kaluston pääomakustannuksia ja kuljettajahenkilöstön työvoimakustannuksia. Myös lastausaikaan ja vetoauton ja perävaunun väliseen siirtokuormaustarpeeseen vaikuttavat tekijät vaikuttavasti keskeisesti kuljetuskustannuksiin.

Rautatieliikenteessä ratakapasiteetin puutteesta aiheutuvat pitkät ei-kaupalliset pysähdykset ja varsinkin vähäliikenteisten ratojen matalat nopeusrajoitukset aiheuttavat lisäkustannuksia. Erityisesti rautatiekuljetuksia koskeva tehokkuusongelma on vaunukaluston hidas kierto, mihin ovat syynä tyhjien vaunujen suuri siirtotarve, suuri vaunujen vaihtotyötarve ja erityisesti vaunuryhmäkuljetuksiin perustuissa raaka-ainakuljetuksissa vaunujen pitkät lastaus- ja seisonta-ajat terminaaleissa (taulukko 3).

Kuljetusvälineen ja lastin maksimikoko

Suomessa tiekuljetusten kokonaispainot ovat eurooppalaisittain korkeat. Käytettävän kaluston kokoa rajoittavat kuitenkin varsinkin alemmalla tieverkolla olevat painorajoitukset. Myöskään kaupunkien keskustoissa optimaalisen kokoisien ajoneuvokaluston käyttö ei ole aina mahdollista katujen ja liittymien ahtauden ja sekä suurille ajoneuvoille soveltuvien lastaus- ja purkauspaikkojen puutteen vuoksi.

Rataverkon vähäliikenteisillä rataosilla vaunulastia rajoittavat akselipainorajoitukset. Suomen meriväylien syvyys ja satamien lastinkäsittelyteho ovat pääosin riittävät. Joitakin puutteita kuitenkin on vielä jäljellä. Vaikeissa jääolosuhteisiin voi olla vaikea saada riittävän tehoisia ja jäävahvistettuja suuria irtotavara-aluksia. Jäänmurtajien avaaman väylän leveys on myös yksi alusten kokoa rajoittava tekijä (taulukko 4).

Taulukko 3. Kuljetuskaluston ja miehistön tehokasta käyttöä koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi.

Puute	Keinot	Vastuutahot
Kuorma-autojen suuri tyhjänäajon osuus ja alhainen täyttöaste	Kuljetusten suunnittelu, kuljetusyritysten ja asiakkaiden yhteistyön kehittäminen (kuljetusten reitittäminen, tavaravirtojen yhdistely)	Suuret kuljetusten ostajat, kuljetusyritykset, SKAL, LVM
Tieliikenteen ruuhkat	Investoinnit, liikenteen hallinta (telematiikka, tiedotus yms)	LVM, LiVi, ELY-keskukset
Ahtaat liittymät, yksityisteiden huono geometria (siirto-kuormaustarve perävaunuun)	Investoinnit	LiVi, ELY-keskukset, yksityisteiden haltijat, metsäkeskukset, MMM
Huono ajokeli	Teiden talvihoidon tehostaminen	LiVi, ELY-keskukset
Suuri junavaunujen vaihtotyön tarve	Suorien junien lisääminen (ei aina mahdollista)	VR, kuljetusten ostajat, LiVi
Suuri tyhjien vaunujen siirto-tarve	Tavaravirtojen yhdistely, suorien junien lisääminen	Suuret kuljetusten ostajat, VR, LiVi
Raakapuuvaunujen pitkät terminaalijat (vaunuryhmäkuljetukset)	Kokojunakuljetusten käytön lisääminen, kuormauspalvelun käyttö	VR, metsäyhtiöt, LiVi
Alusten vajaalasti paluusuunnassa	Kuljetusjärjestelmien kehittäminen (mm. suuryksikköjen käytön lisääminen), tavaravirtojen yhdistely ja keskittäminen	Huolintaliikkeit, varustamot, kuljetusten ostajat
Jäänmurron pitkät odotusajat vaikeissa jääolosuhteissa	Rannikkoväylien käyttöönotto, avustuspoliikka, jäänmurtopalvelujen kehittäminen ml. investoinnit	LVM, LiVi, varustamot, Arctia Shipping
Satamien työmarkkinahäiriöt	Työmarkkinasopimukset	Työmarkkinajärjestöt
Tavaravirtojen epätasainen saapuminen satamiin (resurssien epätasainen käyttö)	Kuljetusten yhteinen suunnittelu eri osapuolten välillä, informaatiokulun kehittäminen	Satamaoperaattorit, kuljetusyritykset, terminaalien omistajat, kuljetusten ostajat

Taulukko 4. Kuljetusvälineen ja lastin maksimikokoa koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi.

Puute	Keinot	Vastuutahot
Paino- ja alikulkurajoitukset, kapeat kadut ja ahtaat liittymät (rajoittavat kuormauton ja lastin kokoa)	Investoinnit, kuljetusten suunnittelu (reititys jne.)	LiVi, ELY-keskukset, kunnat, metsäyhtiöt, yksityisteiden omistajat
Kuormaus- ja kohtausraiteiden lyhyet hyötypituudet, matalat akselipainorajoitukset	Investoinnit (raiteiden pidentäminen, kantavuuden parantaminen), 25 tonnin vainukaluston hankkiminen	LiVi, VR
Vesiväylän tai satama-altaan riittämätön syvyys, leveys tai alikulkukorkeus	Väylän tai satama-altaan syventäminen/laajentaminen, kuljetusten uudelleen reitittäminen	LiVi (valtion väylä), satamat, kuljetusten ostajat
Isojen jääkelpoisten irtotavara-alusten saatavuus ja käyttömahdollisuudet	Investoinnit	Varustamot, kuljetusasiakkaat
Huono ajokeli (erityisesti mäkisillä alempiasteisella tieverkolla)	Teiden talvihoidon tehostaminen	LiVi, ELY-keskukset

Energian kulutus

Kuljetusten energiakulutukseen vaikuttavia puutteita tieverkolla ovat päätieverkon liikenteen nopeusvaihtelut ja erityisesti alemman tieverkon mäkisyys. Rataverkolla energiakulutukseen keskeisimmin vaikuttava puute on sähköistämättömät rataosat, joita Suomen rataverkosta on noin puolet. Lisäksi ruuhkaisilla rataosilla ei-kaupalliset, junien kohtaamisista tai ohituksista aiheutuvat pysähdykset lisäävät erityisesti raskaiden tavarajunien energian kulutusta. Merenkulun energiantehokkuutta koskevat ongelmat liittyvät talvimerenkulkuun. Vaikeissa jääolosuhteissa alusten energiakulutus voi olla 2–3 -kertainen avovesiolosuhteisiin nähden (taulukko 5).

Taulukko 5. Energian kulutusta koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi.

Puute	Keinot	Vastuutahot
Tien mäkisyys, liikenteen suuret nopeuden muutokset	Liikenteen hallinta, investoinnit, kuljetusten suunnittelu (reititys)	LiVi, ELY-keskukset, kuljetusyritykset ja kuljetusten ostajat
Sähköveturien käyttömahdollisuuden puute	Rataverkon jatkosähköistys, veturihankinnat, ratakapasiteetin lisäys, aikataulujen suunnittelu, radan kantavuuden parantaminen	LiVi, VR, tuotantolaitokset
Tavarajunien ei-kaupalliset pysähdykset	Aikataulujen suunnittelu, kapasiteetti-investoinnit	VR, LiVi
Vaikeat jääolosuhteet (energiankulutuksen kasvu)	Rannikkoväylien käyttöön-otto, alusten avustuspoliittika, jäänmurtopalvelujen kehittäminen, jääolosuhteisiin paremmin soveltuvien alusten käyttö	LiVi, varustamot

Kotimaan raakapuukuljetusten kustannustehokkuuteen vaikuttavia kriittisten tekijöiden puutteita on tarkasteltu liitteen 2 taulukossa 1.

Täsmällisyys

Kuljetuspalvelujen luotettavuus

Suomessa on melko hyvin toimivat kuljetusmarkkinat ja kuljetuspalvelujen luotettavuus on yleensä hyvä. Kuljetuspalvelun saatavuuden esteenä (voivat estää kuljetuksen suorittamisen tietyinä ajankohtana) ovat kaluston ja väylien tekniset viat (esim. rataverkon turvalaite- ja sähkönsyöttöviat), väylien käytettävyyteen vaikuttavat keli-rikko, ratatyöt ja vaikeat jääolosuhteet. Kuljetustoiminnan voivat estää myös kuljetusalan työmarkkinahäiriöt.

Liikenteen odottamattomat ruuhkat heikentävät osaltaan ennalta suunniteltujen aikataulujen pitävyyttä. Tällaisia ongelmia esiintyy eniten pääkaupunkiseudun päätieverkolla ja vilkasliikenteisimmillä rataosilla. Huono ajokeli ja onnettomuudet ovat tiekuljetuksia hidastava tekijä koko tieverkolla. Ratatyöt, jotka tehdään työraoissa aiheuttavat kuljetusten aikataulumuutoksia. Tällöin voidaan joutua suunnittelemaan myös kuljetuksen jatkoyhteydet uudelleen. Meriliikenteessä viivytyksiä aiheuttavat erityisesti vaikeat jääolosuhteet, jolloin jäänmurtajien odotusajat voivat pahimmillaan muodostua jopa useiden päivien mittaisiksi. Oma vaikutuksensa talvimerenkulun viivytyksiin on myös alusten heikolla koneteholla.

Kuljetusketjun yhden osan viivästyminen ei välttämättä merkitse, että kuljetus saapuisi perille sovittua aikaa myöhemmin. Esimerkiksi ulkomaankuljetuksissa, joissa tavara kulkee satamavaraston kautta, pienillä myöhästymisillä ei ole yleensä merkitystä jatkoyhteyden kannalta. Kuljetusten aikatauluista poikkeamiset voivat kuitenkin ruuhkauttaa sataman, jolloin ruuhkan purkamiseksi tarvitaan kustannuksia aiheutta-

via lisäresursseja. Kuitenkin joskus myös alusten lähdöt voivat myöhästyä myös satamien ruuhkautumisen vuoksi (taulukko 6).

Taulukko 6. Kuljetuspalvelujen luotettavuutta ja täsmällisyyttä koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi.

Puute	Keinot	Vastuutahot
Tekniset viat	Huollon tehostaminen	Operaattorit
Ratatöiden aiheuttamat liikennekatkot ja viivytykset	Ratatöiden suunnittelu, aikataulusuunnittelu	LiVi, VR, urakoitsijat
Vilkasliikenteisten rataosien liikennehäiriöt	Investoinnit, liikenteen hallinta, aikataulujen suunnittelu	LiVi, VR
Rataverkon turvalaite- ja sähkönsyöttöviat	Laitteiden uusiminen sekä huollon tehostaminen	LiVi
Kelirikko	Tien kantavuuden parantaminen, kuljetusten suunnittelu	LiVi, ELY-keskukset, kuljetusyritykset ja asiakkaat
Vaikeat jää- ja sääolosuhteet (jäänmurtoavun pitkät odotusajat ja ajonopeuden hidastuminen)	Avustuspolitiikka, jäänmurtajakapasiteetin lisäys, sääennusteiden huomioon ottaminen alusten lähtöajoissa	LiVi, LVM, varustamot
Satamien ruuhkautuminen (esim. kuljetusten saapuessa aikataulusta poikkeavasti)	Resurssien lisäys, kuljetus- ja satamaoperaattorien välisen yhteistyön ja tiedonvälityksen parantaminen, myöhästymisiä koskevat sanktiot	Satamaoperaattorit, VR, tiekuljetusyritykset, varustamot
Odottamattomat tieliikenteen ruuhkat	Liikenteen hallinta, häiriönhallinta, hinnoittelu, investoinnit	LiVi, ELY-keskus, LVM
Kaupunkikeskustojen kapeat kadut ja pysäköintipaikan saatavuus	Pysäköinnin suunnittelu, liikenteen hallinta, tavaravastaanottoaikkojen rakentaminen	Kaupungit, kiinteistöyhtiöt
Huono ajokeli	Teiden talvihoidon tehostaminen	LiVi, ELY-keskukset
Työmarkkinahäiriöt	Työmarkkinasopimukset	Työmarkkinajärjestöt

Sähköinen tiedonsiirto

Kuljettamisen, jakelun ja varastoinnin lisäksi prosessissa ovat mukana tavarantoimittajat, asiakkaat, myynti, markkinointi, asiakaspalvelu, tilausten käsittely sekä laskutus. Nämä muodostavat kokonaisuuden, jossa tietovirrat kulkevat useaan suuntaan eri osapuolten välillä. On selvää, ettei puhelimilla, fakseilla tai sähköposteilla tällaisia tietomääriä pystytä järkevästi hoitamaan ja hallitsemaan. Sähköisillä kuljetusten tilaus-, hallinta- ja ohjausjärjestelmien avulla voidaan reagoida myös tekijöihin, jotka ovat uhkana kuljetusten aikataulussa pysymiselle. Sähköiset järjestelmät ovat osa toimitusketjun hallintaa ja ne voidaan nähdä myös kuljetusyritysten ja asiakkaiden

keinona, joilla vastataan edellä esitettyihin kuljetuspalvelujen luotettavuutta koskeviin puutteisiin.

Muissa Pohjoismaissa tavarankuljetuksen lähetystiedoista 90–95 prosenttia siirtyy jo sähköisesti, kun vastaava luku Suomessa on vain noin 40 prosenttia. Ongelma koskee erityisesti pk-yrityksiä. Sen sijaan kansainvälisissä suuryrityksissä sähköiset järjestelmät ovat laajasti käytössä.

Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskuksen (TIEKE) laatiman Logistiikan sähköisen tietopaketin mukaan sähköisten toimintatapojen käyttöönotto ei välttämättä ole kallista tai edes vaikeaa. Monilla yrityksillä kynnys sähköisten toimitapojen käyttöönottoon nousee tiedonpuutteesta ja mielikuvasta että sähköisen liiketoiminnan aloittaminen on vaikeaa ja vaatii erityistä osaamista. Tietyissä tapauksissa mielikuva pitää paikkansa, mutta sähköisten toimintataparatkaisujen sopivalla valinnalla on mahdollista aloittaa minimikustannuksilla ja minimiosaamisella sähköisestä tiedonsiirrosta ja tietotekniikasta (taulukko 7).

Taulukko 7. Sähköisen tiedonsiirtoa koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi.

Puute	Keinot	Vastuutahot
Sähköisen tiedonsiirron vähäinen käyttö pk-yrityksissä	Koulutus, opastus, ohjelmistojen hankinta, internet-pohjaisten tilausjärjestelmien käyttöönotto, järjestelmätuki	LVM, TIEKE, TEM, yritykset, logistiikkayritysten Liitto

Paperin vientikuljetusten täsmällisyyteen vaikuttavia kriittisten tekijöiden puutteita on tarkasteltu liitteen 2 taulukossa 2.

Turvallisuus

Tiekuljetusten turvallisuutta heikentävät mm. kuljettajien väsymys, (ajo- ja lepoaikain säästöjen rikkominen), ylinopeudet, onnettomuusriskiä kohottavat tien puutteelliset tekniset ominaisuudet sekä huono sää ja keli. Rautatiekuljetuksissa ja merikuljetuksissa onnettomuuksia tapahtuu hyvin harvoin. Näissä kuljetusmuodoissa kuljetusten hyvä turvallisuus perustuu kehittyneisiin liikenteen hallinnan ja ohjauksen järjestelmiin. Tyypillisiä syitä rautatiekuljetusten onnettomuuksiin ovat mm. ratatöiden aikaiset ratapenkan sortumiset, inhimilliset erehdykset vaihtotöissä ja tieliikenteen kuljettajien virhearvioinnit vartioimattomissa tasoristeyksissä. Meriliikenteessä onnettomuuksien taustalla on yleensä navigointivirhe tai tekninen vika (taulukko 8).

Taulukko 8. Kuljetusten turvallisuutta koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi

Puute	Keinot	Vastuutahot
Säädösten ja liikennesääntöjen rikkominen (mm. ajo- ja lepoaikalain 'rikkomukset, ylinopeudet)	Koulutus, valvonnan tehostaminen	Kuljetusyritykset, Trafi
Teiden korkea onnettomuusriski	Investoinnit, liikenteen hallinta ja ohjaus, koulutus	LiVi, ELY-keskukset, LVM
Vartioimattomat tasoristeykset	Turvalaiteinvestoinnit, tasoristeysten poisto	LiVi, ELY-keskukset
Ratatöiden aikaiset rata-penkan sortumiset	Ratatöiden suunnittelu	LiVi, urakoitsijat
Inhimilliset erehdykset	Toimintojen automatisointi, liikenteen hallinta- ja ohjausjärjestelmien kehittäminen	Operaattorit, LiVi, Trafi

Vaurioitumattomuus ja pilaantumattomuus

Kuljetettavat tavarat vaurioituvat yleensä huolimattoman lastinkäsittelyn, riittämättömän sääsuojauksen tai kuljetuksen aikana tapahtuvan onnettomuuden yhteydessä. Kuljetuksen aikana tapahtuvan tuotetuotteiden pilaantumisen taustalla on yleensä kylmälaitteita koskevat tekniset viat. Keinoja edellä mainittujen puutteiden korjaamiseksi ovat mm. suuryksikkökuljetusten käyttö, tavarankäsittelyn automatisointi sekä laitteiden huollon ja valvonnantehostaminen (taulukko 9).

Taulukko 9. Kuljetusten vaurioitumattomuutta ja pilaantumattomuutta koskevat tyypilliset puutteet sekä keinot ja vastuutahot puutteiden korjaamiseksi

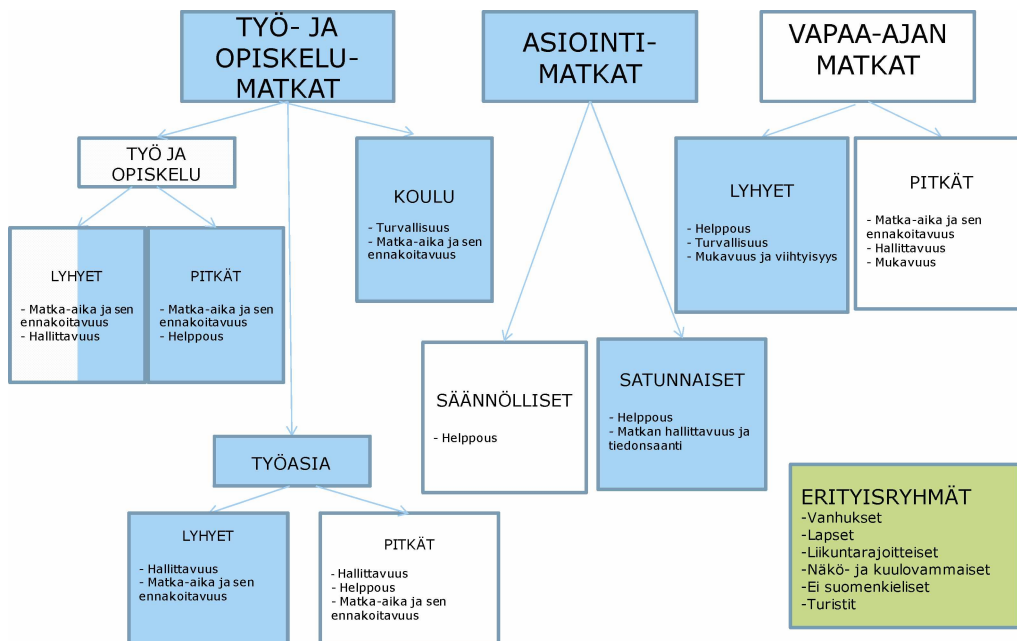
Puute	Keinot	Vastuutahot
Tavarankäsittelyriski manuaalisessa käsittelyssä	Kuljetusten suuryksiköinti, tavarankäsittelyn automatisointi	Kuljetusasiakkaat, terminaalioperaattorit
Kylmäketjun katkeaminen (tekniset viat yms.)	Laitteiden huollon ja valvonnan tehostaminen	Kuljetusyritykset

3 Tarvelähtöinen lähestymistapa

3.1 Matkojen ryhmittely

3.1.1 Ryhmittelyn perusteet

Matkojen ryhmittelyllä pyrittiin luomaan matkaryhmiä, joiden sisällä ihmisten palvelutaso-odotukset ovat mahdollisimman homogeeniset. Tehtyjen tutkimusten ja sidosryhmäkeskustelujen perusteella päädyttiin matkojen tarkoitukseen perustuvaan luokitukseen. Matkaryhmiä ovat työ- ja opiskelumatkat, koulumatkat, asiointimatkat ja vapaa-ajan matkat (kuva 2). Tätä ryhmittelyä tukee myös liikennetutkimuksiin perustuvien taustatietojen saatavuus vastaavaan ryhmittelyyn perustuen.



Kuva 2. Matkojen ryhmittely.

Matkat jaettiin edelleen lyhyisiin ja pitkiin matkoihin. Lyhyen ja pitkän matkan rajana käytetään valtakunnallisen liikennetutkimuksen mukaisesti 100 kilometriä tai yksi matkatunti. Käytännössä ei aina voida määrittää tarkkoja raja-arvoja lyhyen ja pitkän matkan välille. Useissa tapauksissa matka-ajat ovat merkittävimpiä.

Matkaryhmittäin merkittävimmät palvelutasotekijät on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Merkittävimmät palvelutasotekijät eri matkaryhmissä tärkeimmän jaot-
teluperusteen mukaan.

Lyhyet työ- ja opiskelumatkat <ul style="list-style-type: none"> • Matka-aika ja sen ennakoitavuus • Hallittavuus 	Pitkät työ- ja opiskelumatkat <ul style="list-style-type: none"> • Matka-aika ja sen ennakoitavuus • Helppous
Koulumatkat <ul style="list-style-type: none"> • Turvallisuus • Matka-aika ja sen ennakoitavuus 	
Lyhyet työasiamatkat <ul style="list-style-type: none"> • Hallittavuus • Matka-aika ja sen ennakoitavuus 	Pitkät työasiamatkat <ul style="list-style-type: none"> • Hallittavuus • Helppous • Matka-aika ja sen ennakoitavuus
Säännölliset asiointimatkat <ul style="list-style-type: none"> • Helppous 	Satunnaiset asiointimatkat <ul style="list-style-type: none"> • Helppous • Hallittavuus
Lyhyet vapaa-ajan matkat <ul style="list-style-type: none"> • Helppous • Turvallisuus • Mukavuus 	Pitkät vapaa-ajan matkat <ul style="list-style-type: none"> • Matka-aika ja sen ennakoitavuus • Hallittavuus • Mukavuus

3.1.2 Työ- ja opiskelumatkat

Työ- ja opiskelumatkat ovat aikaan sidottuja itsenäisesti tehtäviä, itse kustannettavia, toistuvia matkoja. Työ-, opskelu- ja koulumatkoja on kaikista matkoista noin 28 %. Lyhyiden työ- ja opiskelumatkojen tärkeimpiä palvelutasotekijöitä ovat matka-aika, sen ennustettavuus sekä matkan hallittavuus ja tiedonsaanti. Pitkillä työmatkoilla vaikuttavat pääosin samat palvelutasotekijät kuin lyhyilläkin, mutta myös matkan käytännöllisyys koetaan tärkeäksi: pidempi matka-aika halutaan käyttää hyödyksi. Tämä tarkoittaa työnteon mahdollistavia kulkuvälineitä sekä solmupisteitä, oheispalveluita sekä tarvittaessa mahdollisuutta kuljettaa tavaroita. Matkojen ketjuttamisen näkökulmasta mm. lasten koulu- ja päiväkotikuljetukset ovat ryhmäkeskusteluidenkin perusteella usein syynä auton valintaan vanhempien kulkutavaksi työmatkoille.

HLT 04-05 tutkimuksen mukaan työ- ja opiskelumatkoja tehdään kaikilla kulkumuodoilla. Lentoliikenteen matkojen merkitys työmatkaliikenteessä on kuitenkin vähäinen. Työmatkoista tehdään henkilöautolla 70 %, polkupyörällä 10 %, kävellen 9 % ja joukkoliikennevälineellä 7 %.

3.1.3 Koulumatkat

Koulumatkat ovat aikaan sidottuja, osittain itsenäisesti tehtäviä, arkipäivien matkoja. Koululaiset liikkuvat usein jalan tai pyörällä ja ovat siten usein haavoittuvaisia liikenteessä. Tähän vaikuttaa lisäksi vasta kehitymässä oleva havainnointikyky, pieni fyysinen koko sekä vajaat tiedot liikennejärjestelmän toiminnasta. Kun pohditaan koulumatkojen toimivuutta, tulee myös auto- ja joukkoliikenne ottaa huomioon saattoliikenteen ja koulukyytien näkökulmasta.

Turvallisuus on koulumatkojen tärkein palvelutasotekijä. Turvallisuuteen vaikuttavat yleiset liikenneturvallisuuden asiat, kuten suojatiet ja ajonopeudet, mutta koululaisen tapauksessa myös reitin selkeydellä ja helppokulkuisuudella on merkittävä vaikutus. Myös matka-aika ja sen ennakoitavuus ovat tärkeitä tekijöitä, sillä koulupäivät alkavat täsmällisesti.

Liikenteen turvallisuuden merkitystä korostaa kevyen liikenteen yleisyys koulumatkoilla. HLT 04–05 tutkimuksen mukaan koulu- ja opiskelumatkoista jalan tehdään 30 %, autolla 24 %, polkupyörällä 22 % ja joukkoliikenteellä 18 %.

3.1.4 Työasiamatkat

Työasiamatkat ovat työntäjän kustantamia matkoja, joita on kaikista matkoista alle 5 %. Työasiamatkojen merkitys korostuu erityisesti seuduilla, joilla on huomattava määrä työpaikkoja, työmatkojen solmupisteitä, toimistoja tai lentokenttä. Työasiamatkaan liittyvät aikataulut ovat usein peruste kulkutavan valinnalle. Tämä vaikuttaa kaikkiin muihinkin päivän aikana tehtäviin matkoihin.

Työasiamatkoilla, joita tehdään ensimmäistä kertaa, nousee esiin opastuksen ja informaation tärkeys. Informaatiota tulee olla saatavilla ennen matkaa sekä sen aikana, esimerkiksi poikkeustilannetiedotus on tärkeää matkan hallittavuuden kannalta, jolloin esiintyviin ongelmiin voidaan reagoida riittävän ajoissa. Sekä lyhyillä että pitkillä matkoilla korostuvat myös matka-aika ja sen ennakoitavuus. Pitkillä matkoilla on tärkeää lisäksi käytettävyys.

Työasiamatkoista tehdään autolla 85 %, autolla, jalan 6 %, polkupyörällä 2 % ja joukkoliikenteellä 2 %.

3.1.5 Asiointimatkat

Asiointimatkoilla tarkoitetaan pääsääntöisesti vapaa-ajalla tehtäviä ostoksiin tai palvelujen käyttöön liittyviä matkoja. Kaikista matkoista ostos- ja asiointimatkoja on reilu neljäsosa. Asiointimatkoilla korostuvat matkan helppous, satunnaisilla matkoilla myös matkan hallittavuus, varsinkin informaation saanti. Helppous kattaa käytettävyyteen kuten saavutettavuuteen, esteettömyyteen ja pysäköintiin liittyviä tekijöitä. Satunnaisissa matkoissa hallittavuuden ohella myös oheispalvelut ovat tärkeitä. Opastus sisältää myös solmuissa liikkumisen selkeyden ja helppous esimerkiksi tavarankuljetuksen ja lastauksen, kun ylimääräisiä matkoja ei haluta kantamusten kanssa tehdä.

Asiointimatkoista tehdään autolla 65 %, jalan 23 %, polkupyörällä 7 % ja joukkoliikennevälineellä 3 %.

3.1.6 Vapaa-ajan matkat

Vapaa-ajan matkoilla tarkoitetaan harrastus-, virkistys-, liikunta-, vierailu- sekä mökki- ja lomamatkoja. Nämä tapahtuvat pääsääntöisesti ruuhka-ajan ulkopuolella. Vapaa-ajan matkojen odotetaan lisääntyvän tulevaisuudessa, jo nyt niitä on yli 40 % kaikista matkoista.

Pitkillä matkoilla tärkeimpiä palvelutasotekijöitä ovat matka-aika ja sen ennakoitavuus, matkojen hallittavuus sekä matkojen mukavuus. Miellyttävyyteen ja mukavuuteen vaikuttavat mm. matkan vaivattomuus, elämyksellisyys, opastus ja saatavilla olevat oheispalvelut. Lyhyillä matkoilla tärkeäksi koetaan käytettävyys, turvallisuus sekä mukavuus. Vapaa-ajanmatkoihin liittyy usein tarve tavaroiden kuljettamiseen, jolloin matkojen käytännöllisyyden merkitys kasvaa. Vapaa-ajan matkoista tehdään autolla 71 %, jalan 18 %, polkupyörällä 8 % ja joukkoliikenteellä 2 %.

3.1.7 Erityisryhmät

Matkojen tarkoitukseen perustuvan ryhmittelyn ohella liikennejärjestelmän palvelutasotekijöitä tulee tarkastella myös erityisryhmien liikkumistarpeiden näkökulmasta. Tällaisia ryhmiä ovat:

- Vanhukset, joille korostuvat erityisesti esteettömyys sekä matkan hallinnan ja turvallisuuden tunteet.
- Lapset, joiden yhteydessä korostuvat liikenneympäristön selkeys ja turvallisuus.
- Liikuntarajoitteiset, jotka vaativat viimeisteltyä esteettömyyttä.
- Aistirajoitteiset, joille liikenneympäristön ohjaus ja esteettömyys ovat merkittäviä tekijöitä.
- Turistit, joille opastuksen ja palveluiden tarpeet ovat merkittäviä.
- Vieraskieliset, joiden yhteydessä opastukselle tulee uusia vaateita.
- Saaristossa asuvat tai muutoin hankalien liikenneyhteyksien varassa olevat ihmiset.

Erityisryhmien tarpeet ovat usein käytännössä monin tavoin liikennejärjestelmää mittaavia (ks. luku 4.2).

3.2 Kuljetusten ryhmittely

3.2.1 Ryhmittelyn perusteet

Kuljetusketjujen esimerkkitarkastelujen ja palvelutasotekijöiden asiakastestauksen pohjalta parhaimmaksi kuljetusten ryhmittelyperusteeksi arvioitiin kuljetettavan tavarajen laji. Tavaralajit ryhmiteltiin viiteen eri ryhmään. Lisäksi omana erityistarpeena tarkasteltiin erikoiskuljetuksia. Kunkin ryhmään sisältyvillä tavaroilla on keskenään samantapaiset kuljetusten palvelutaso-odotukset riippumatta kuljetuksen pituudesta ja siitä, onko kysymyksessä kotimaan sisäinen kuljetus tai ulkomaankuljetus. Yksittäisten kuljetusten välillä palvelutasotekijöiden keskinäiset painotukset voivat kuitenkin vaihdella.

Tavaralajien ryhmittely on seuraava:

1. irtotavaroiden kuljetukset
2. massatuotteiden kuljetukset
3. kulutus-, arvo- ja investointitavaroiden kuljetukset
4. tuoretuotteiden kuljetukset
5. vaarallisten aineiden kuljetukset (taulukko 11).

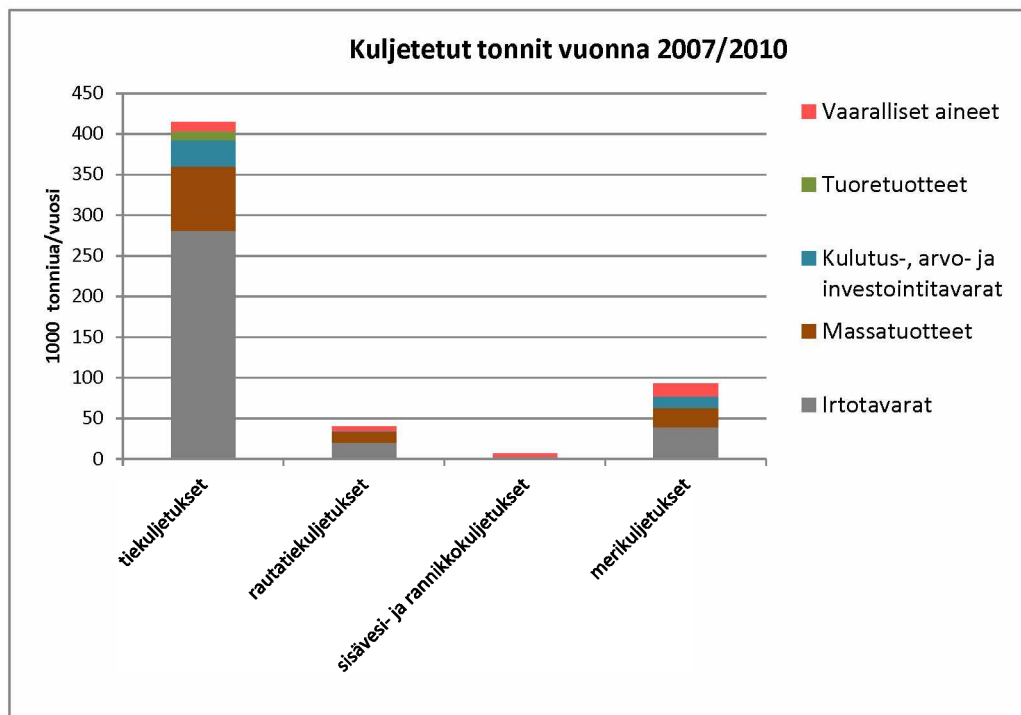
Erialaisten kuljetusketjujen tavaramääriä ei tilastoida Suomessa millään tavalla. Sen sijaan eri kuljetustavoilla hoidettuja kuljetuksia tilastoidaan osittain systemaattisesti (meri-, sisävesi- ja rautatiekuljetukset) ja osittain otantaan perustuvien arvioiden perusteella (tiekuljetukset). Kuljetusketjukohtaisen määrien arviointi on hankalaa erityisesti Suomen ulkomaan kuljetusten osalta, sillä ulkomaan ketjuihin sisältyy usein vähintään kaksi eri kuljetustapaa. Myöskään kotimaan sisäisten kuljetusketjujen määriä

on vaikea arvioida, sillä esimerkiksi terminaalien kautta hoidettavat kuljetukset tilastoituvat kahdeksi tai useammaksi eri kuljetustapahtumaksi.

Kotimaan tavaraliikenteessä, joka sisältää myös maarajojen ylittävät tie- ja rautatiekuljetukset kuljetettiin vuonna 2007 yhteensä noin 462 milj. tonnia tavaraa (ilman maanteitse kuljettuja maa-aineksia 270 milj. tonnia). Tästä maanteitse kuljetettiin noin 415 milj. tonnia (ilman maa-aineksia noin 225 milj. tonnia), rautateitse noin 40 milj. tonnia ja sisävesi- sekä rannikkokuljetuksina noin 7 milj. tonnia. Ulkomaan merikuljetusten määrä vuonna 2010 oli noin 93 milj. tonnia (kuva 3).

Taulukko 11. Kuljetusten ryhmittely ja esimerkkejä tavararyhmiin kuuluvista raaka-aineista ja tuotteista.

Irtotavarat	Massatuotteet	Kulutus-, arvo- ja investointitavarat	Tuore-tuotteet	Vaaralliset aineet
Raakapuu, Rikasteet Mineraalit Kivihiili Maa-ainekset Raakaöljy	Paperi ja sellu, Sahatavara Metallit Muovit Rakennuslevyt Villat	Elintarvikkeet (säilyvät) Vaatteet Huonekalut Koneet ja laitteet, Komponentit Elementit	Vihannekset Hedelmät Irtomaito Maitotuotteet Kala ja liha Leipomotuotteet Einekset	Palavat nesteet Kaasut Hapot Räjähteet
Palvelutasotekijät				
Kustannustehokkuus	Täsmällisyys	Täsmällisyys	Pilaantumattomuus	Turvallisuus
Täsmällisyys	Kustannustehokkuus	Vaurioitumattomuus	Täsmällisyys	Täsmällisyys
	Vaurioitumattomuus	Kustannustehokkuus	Kustannustehokkuus	Kustannustehokkuus
		Kuljetusvarmuus (erikoiskuljetukset)		



Kuva 3. Kotimaan liikenteessä ilman vuonna 2007 ja ulkomaan meriliikenteessä vuonna 2010 kuljetetut tavaratonnit (kotimaan kuljetukset eivät sisällä maanteitse kuljettuja maa-aineksia, joiden määrä oli 190 milj. tonnia).

3.2.2 Irtotavarat

Irtotavaroiden kuljetuksia ovat kaikki suuryksiköimättömänä kuljetettavat tavarat ku-ten raakapuu, metallien valmistuksessa käytettävät rikasteet, mineraalit, kivihiili, vilja, maa-ainekset ja raakaöljy. Näille tavaroille on ominaista niiden liittyminen alku-tuotantoon ja matalan jalostusasteen teollisuuteen sekä pieni tavararvo. Kuljetusten asiakkaita ovat mm. metsäteollisuuden, perusmetalliteollisuuden, elintarviketeol-lisuuden, kaivostuotannon, energiatuotannon ja maarakentamisen yritykset. Tavaroiden toimituserät ovat varsinkin ulkomaankuljetuksissa suuria. Kuljetuksilta odotetaan erityisesti hyvää kustannustehokkuutta. Laadulliset tekijät kuten kuljetusten perille-tulon täsmällisyys ei ole yhtä tärkeä, joskin niillä on oma vaikutus terminaalitoiminto-jen tehokkuusvaatimusten ja tuotantoprosessin häiriöttömyyden vuoksi.

Eri kuljetustavoilla kuljetetaan Suomessa noin 344 milj. tonnia irtotavaraa eli noin 62 % kaikista kuljetuksista. Tästä tiekuljetusten osuus oli noin 281 milj. tonnia, rautatie-kuljetusten noin 21 milj. tonnia, merikuljetusten noin 40 milj. tonnia sekä sisävesi- ja rannikkokuljetusten noin 3 milj. tonnia. Pelkästään autoilla kuljetettujen maa-ainesten määrä oli noin 190 milj. tonnia. Kaikista kotimaan liikenteen tonnikilometreistä (ei sisällä merikuljetuksia) irtotavarakuljetusten osuus on noin 39 %.

3.2.3 Massatuotteet

Massatavaroiden kuljetuksia hoidetaan sekä suuryksiköissä että muulla tavoin yksi-köityninä kuten nippuina, rullina ja säkkeinä. Massatuotteet ovat teollisuustuotteita, joilla on matala jalostusarvo. Tällaisia ovat mm. metsäteollisuuden valmistama paperi, sellu ja sahatavara, perusmetalliteollisuuden valmistamat metalliaihiot, kemiante-ollisuuden valmistavat muovit, rakennusaineteollisuuden valmistamat rakennuslevy ja villat. Massatuotteiden kuljetuksilta odotetaan sekä hyvää perilletulon täsmällisyyttä, kustannustehokkuutta ja tuotteiden vaurioitumattomuutta. Näiden tekijöiden keskinäinen järjestys vaihtelee tavaralajeittain ja tapauskohtaisesti. Esimerkiksi pa-

perin kuljetuksissa vaurioitumattomuuden painoarvo on suurempi kuin esimerkiksi sellun kuljetuksissa.

Eri kuljetustavoilla kuljetetaan Suomessa noin 116 milj. tonnia massatuotteita eli noin 24 % kaikista kuljetuksista. Tästä tiekuljetusten osuus oli noin 79 milj. tonnia, rautatiekuljetusten noin 13 milj. tonnia, merikuljetusten noin 24 milj. tonnia. Kaikista kotimaan liikenteen tonnakilometreistä (ei sisällä merikuljetuksia) massatuotteiden kuljetusten osuus on noin 32 %.

3.2.4 Kulutus-, arvo- ja investointitavarat

Kulutus-, arvo- ja investointitavarat ovat aina suuryksiköissä kuljetettavia korkean jalostusasteen teollisuustoimialojen valmistamia tuotteita. Tällaisia ovat mm. konepajateollisuuden valmistamat koneet ja laitteet, teknologiateollisuuden valmistamat sähkötekniset laitteet ja komponentit, elintarviketeollisuuden valmistamat säilyvät elintarvikkeet, talonrakentamisessa laivanrakentamisessa käytettävien elementtien kuljetukset. Tyypillisiä asiakkaita ovat tuotteita valmistavat yritykset ja kauppa. Tuotteiden kuljetuksilta odotetaan ennen kaikkea hyvää toimitusketjun hallintaa, mikä tarkoittaa täsmällistä perille tuloa ja tuotteiden vaurioitumattomuutta.

Eri kuljetustavoilla kuljetetaan Suomessa noin 48 milj. tonnia tämän tavararyhmän kuljetuksia eli noin 9 % kaikista kuljetuksista. Tästä tiekuljetusten osuus oli noin 33 milj. tonnia, rautatiekuljetusten vajaa yksi milj. tonnia ja merikuljetusten noin 14 milj. tonnia. Kaikista kotimaan liikenteen tonnakilometreistä (ei sisällä merikuljetuksia) tavararyhmän kuljetusten osuus on noin 12 %.

3.2.5 Tuoretuotteet

Tuoretuotteet ovat elintarviketeollisuuden ja alkutuotannon tuotteita, jotka on saatava mahdollisimman tuoreena vähittäiskaupan myyntiin tai jatkojalostukseen. Tällaisia tuotteita ovat mm. irtomaito, maitotuotteet, kala, liha, einekset ja leipomotuotteet. Tuoretuotteiden kuljetusten tärkein palvelutasotekijä on tuotteiden pilaantumattomuus ja vaurioitumattomuus kuljetuksen aikana. Niin irtomaidon keräilyssä kuin vähittäiskaupan jakelukuljetuksissa korostuu myös perilletulon täsmällisyyden tärkeys.

Maanteitse kuljetetaan Suomessa noin 11 milj. tonnia tuoretuotteita eli noin 2 % kaikista kuljetuksista. Rautatiekuljetuksia ei käytetä lainkaan tämän tavararyhmän kuljetuksissa. Meritse kuljetettavien tuoretuotteiden määrästä ei ole tarkkaa tietoa, koska tuoretuotteet luokitellaan merikuljetustilastoissa kappaletavaroihin. Kaikista kotimaan liikenteen tonnakilometreistä tavararyhmän tiekuljetusten osuus on noin 2 %.

3.2.6 Vaaralliset aineet

Vaarallisten aineiden kuljetukset ovat perusteellisuuden (kemianteollisuuden ja öljynjalostuksen) valmistamia massatuotteita ja erikoistuotteita. Tuotteiden haitallinen vaikutus ihmisten terveydelle perustuu aineiden syövyttävään, myrkyllisiin, herkästi syttyviin ja räjähtäviin ominaisuuksiin. Tällaisia aineita ovat mm. kaasut, hapot, bensiini, dieselöljy, metanoli ja räjähteet. Näiden tuotteiden kuljetuksissa korostuu turvallisuuden merkitys. Teollisuusprosesseihin liittyen myös perille tulon täsmällisyys on tärkeää samoin kuin kuljetusten kustannustehokkuus suurissa toimituserissä.

Eri kuljetustavoilla kuljetetaan Suomessa noin 45 milj. tonnia tämän tavararyhmän kuljetuksia eli noin 8 % kaikista kuljetuksista. Tästä tiekuljetusten osuus oli noin 11 milj. tonnia, rautatiekuljetusten noin 6 milj. tonnia, sisävesi- ja rannikkokuljetusten noin 4 milj. tonnia ja merikuljetusten noin 23 milj. tonnia (kuva 8). Kaikista kotimaan liikenteen tonnakilometreistä (ei sisällä merikuljetuksia) tavararyhmän kuljetusten osuus on noin 13 %.

4 Ketjutarkastelut suunnittelun apuvälineenä

4.1 Lähtökohdat

Matka- ja kuljetusketjujen tarkasteluihin perustuvaa lähestymistapaa (toimintamallia) ei ole tarkoitettu muusta suunnittelusta irralliseksi päälle liimatuksi työvaiheeksi. Tarkoitus on saada se integroiduksi osaksi liikennejärjestelmän kehittämisen toimintamalleja. Perimmäisenä ajatuksena on ymmärtää todellisia liikkumis- ja kuljetustarpeita yli hallinto-, liikennemuoto- ja vastuurajojen. Tällöin liikenneviraston on helpompaa olla mukana muidenkin liikennealan toimijoiden (kunnat, yritykset, jne.) kanssa auttamassa niitä yhteisiin tavoitteisiin pääsyssä.

Matka- ja kuljetusketjuja analysoimalla voidaan järjestelmällisesti tunnistaa liikkumis- ja kuljetustarpeita, jotka perinteisellä tavalla toimittaessa jäivät keskiarvo- ja liikennemäärätietojen taakse piiloon. Analyysien avulla voidaan liikennejärjestelmän kehittämistyössä ottaa huomioon kattavasti tekijät, jotka vaikuttavat asiakkaan (matkustaja, kuljettaja, kuljetuksen ostaja) kokemaan palvelutasoon.

Analyysi lähtee kysymyksestä, mitkä ovat kriittisiä tekijöitä asiakkaan kokeman palvelutason muodostumisessa. Tämä auttaa allokoimaan resurssit liikennejärjestelmän kehittämisessä ja hoidossa: palvelutason tulisi olla riittävä, mutta liian hyvää on turha tehdä. Matkustaja, kuljetusten ostaja tai kuljetuksen suorittaja valitsee tietyn ketjun ja reitin, koska uskoo palvelutason olevan riittävä hänen tarpeisiinsa. Nämä tarpeet vaihtelevat asiakkaan, alueen ja jo esille otetun liikkumis- tai kuljetustarpeen mukaan.

Eri liikkumistarpeet luovat matkan palvelutasolle vaatimuksia. Esimerkiksi työmatkalla matka-aika näyttelee huomattavasti suurempaa roolia kuin vapaa-ajan matkalla. Asiointimatalla taas matkan käytännöllisyys on merkittävä tekijä. Vastaavasti esimerkiksi irtotavaroiden kuljetuksissa korostuu kustannustehokkuus ja vaarallisten aineiden kuljettamisessa turvallisuus. Nämä toimivat lähtökohtana analyysille ja antavat ketjussa huomioitaville palvelutasotekijöille prioriteettijärjestyksen. Järjestys muodostuu sen mukaan millä tekijällä on suurin merkitys matkan onnistumisen kannalta, eli käänteisesti, mistä voi joustaa jotta matka silti koetaan onnistuneeksi. Palvelutasotekijöiden tunnistamisessa ja merkittävyyden määrittelyssä asiantuntija-arvioita on usein tarpeen täydentää asiakkaita haastatteleamalla.

4.2 Esisuunnittelua koskeva toimintamalli

Esisuunnitteluun sovellettuna matka- ja kuljetusketjujen palvelutasoarvioinnin toimintamalli toteutetaan neljäportaisena:

1. Alueanalyysi

Matka- ja kuljetusketjujen analysointi aloitetaan tarkasteltavan alueen määrittämisellä ja analysoinnilla. Tarkasteltavan alueen tulee sisältää tärkeimmät matka- ja kuljetusketjuja generoivat kohteet. Tätä aluetta joudutaan laajentamaan usein myös suunnittelualueen ulkopuolelle, koska osa matka- ja kuljetusketjuista ulottuu suunnittelualueen ulkopuolelle.

Tarkasteltavalta alueelta tutkitaan matkoja ja kuljetuksia generoivia kohteita. Apuna tässä voidaan käyttää esimerkiksi ympäristöministeriön matkatuotosjulkaisua. Vastaavasti kuljetusten osalta inventoidaan tuotantolaitokset, logistiikkakeskukset, satamat ym. kuljetuksia synnyttävät kohteet. Alueanalyysin laajuus riippuu suunnittelu-tarkkuudesta. Alueanalyysin perusteella valitaan tarkasteluun otettavat matka- ja tavararyhmät sekä niitä vastaavat matka- ja kuljetusketjut.

2. Matka- ja kuljetusketjujen ja merkittävimpien palvelutasotekijöiden tunnistaminen

Matkojen ja kuljetusten keskeisten palvelutaso-odotusten määrittämiseksi selvitetään kuinka paljon ja minkälaisia matkoja ja kuljetuksia tarkasteltavalla alueella tehdään ja minkälaisista osista matkat ja kuljetukset pääsääntöisesti muodostuvat. Näiden tietojen avulla voidaan määrittää tarkempaan analyysiin valittavat **ns. mitoittavat matka- ja kuljetusketjut**. Tarkasteltavalla yhteysvälillä voi olla myös liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyviä erityistarpeita, joilla on muista ketjuista poikkeavia palvelutaso-odotuksia.

Tarkasteluun valittujen matkojen ja kuljetusten selvittämisen pohjalta voidaan tunnistaa merkittävimmät matkoihin ja kuljetuksiin kohdistuvat palvelutasotekijät. Näitä tekijöitä tutkitaan alueelle relevanttien kulku- ja kuljetustapojen näkökulmasta. Mitoittavat matka- ja kuljetusketjut voidaan muodostaa yhdistämällä kulku- ja kuljetusmuotopareja, jotka sisältävät väylät ja niiden väliset solmupisteet. Matkojen ja kuljetusten palvelutasotekijöitä koskevat analyysit kohdistetaan tällä tavoin määritettyihin reitteihin ja niitä koskeviin liikenne- ja kuljetuspalveluihin.

3. Merkittävimpien kriittisten tekijöiden tunnistaminen ja ongelmakohteiden tunnistaminen liikennejärjestelmästä

Kun matka- ja tavararyhmien tärkeimmät palvelutasotekijät on tunnistettu, voidaan määrittää matkojen ja kuljetusten palvelutasotekijöihin vaikuttavat liikennejärjestelmän kriittiset tekijät. Tässä voidaan hyödyntää luvussa 2.1.3 esitettyjä tyypillisiä matkojen palvelutasotekijöihin ja luvussa 2.2.3 esitettyjä tyypillisiä kuljetusten kriittisiä tekijöitä.

Tämän jälkeen tunnistetaan kriittisiä tekijöitä koskevat ongelmakohteet. Ongelmien määrittämisessä voidaan hyödyntää erilaisia arviointi- ja mittausmenetelmiä, joiden

perusteella voidaan kuvata kriittisten tekijöiden tilaa. Matka- ja kuljetusketjuhankkeen jatkotyössä näiden menetelmien kehittäminen on keskeisessä asemassa.

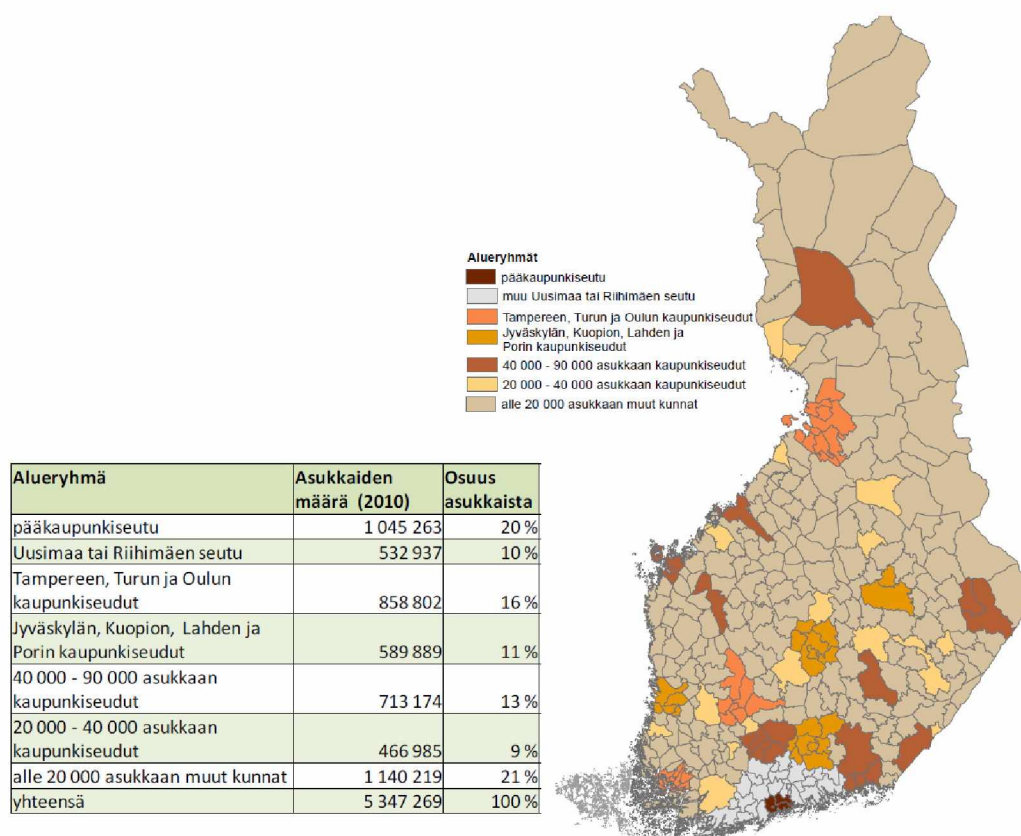
4. Vastuutahojen ja keinojen määrittäminen

Liikennejärjestelmästä tunnistetuille ongelmakohtille määritetään parantamistoimet ja niille vastuutahot. Keinoja haetaan erityisesti palvelutasoon eniten vaikuttaville ongelmakohteille, ja vastuu toteuttamisesta voidaan tapauskohtaisesti jakaa myös useammalle osapuolelle. Vastuutahojen ohella tulee pyrkiä tunnistamaan toimenpiteitä, joissa saadaan synergiaa yhteistoiminnassa. Tunnistettuja parhaita käytäntöjä pyritään saamaan käyttöön muuallakin.

4.3 Tarkasteluissa käytettävä aluejako

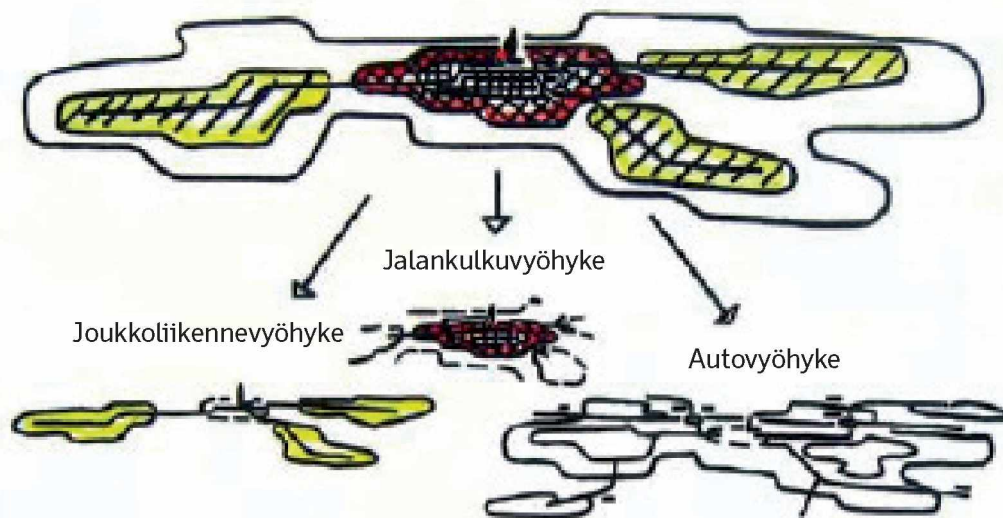
Palvelutasoanalyysissä käytettävä aluejako kannattaa valita muissa liikennettä ja maankäyttöä käsittelevissä selvityksissä käytettävien aluejakojen mukaiseksi. Näin varmistetaan helppo tiedonvaihto ja tietojen päivittyvyys eri tutkimusten ja kehityshankkeiden välillä. Yksi käyttökelpoinen erityisesti matkaketjujen tarkasteluun soveltuva luokittelu perustuu vuonna 2011 tehtyyn kyselytutkimukseen: ”Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin”. Tutkimuksen aluejako perustuu erikokoisiin kaupunkiseutuihin (kuva 4):

- pääkaupunkiseutu
- muu Uusimaa tai Riihimäen seutu
- Tampereen, Turun, Oulun ja kaupunkiseudut
- Jyväskylän, Kuopion, Lahden ja Porin kaupunkiseudut
- 40 000–90 000 asukkaan kaupunkiseudut
- 20 000–40 000 asukkaan kaupunkiseudut
- alle 20 000 asukkaan kaupunkiseudut



Kuva 4. Valtakunnallisiin tarkasteluihin soveltuva aluejako (lähde: Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2011).

Paikallisessa suunnittelussa tarvitaan tarkempaa aluerajausta ja tietoa alueen erilaisia matkoja ja kuljetuksia generoivista kohteista. Aluejaon tulee periaatteessa lähteä vastaavasta jaottelusta kuin laajemmassa aluejaottelussa. Tätä jaottelua täsmennetään yksityiskohtaisemmalla luokittelulla. Seututasolla voidaan käyttää hyväksi "Urban zone" -jaottelun mukaista kohteen jakamista autovyöhykkeeseen, joukkoliikennevyöhykkeeseen sekä jalankulkuvyöhykkeeseen (kuva 5). Tarkemmalle tasolle men-täessä voidaan käyttää SYKEN julkaisun "Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa" toimintojen ryhmittelyä (taulukko 12).



Kuva 5. Jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeet kaupunkikeskuksen ympärillä (lähde: Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 27/2008).

Taulukko 12. Maankäyttötyyppiluokittelu (lähde: Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 27/2008).

toiminto	matkatuotosten tunteminen tärkeää (yli 20 % vastaajista piti erittäin tärkeänä)	matkatuotosten tunteminen melko tärkeää (10–20 % vastaajista piti erittäin tärkeänä)	matkatuotosten tunteminen ei kovin tärkeää (alle 10 % vastaajista piti erittäin tärkeänä)
asunnot	- vakituiset asunnot	-	- vapaa-ajanasunnot
kaupat	- päivittäistavarakaupan suurmyymälä >2 500 k-m ² - paljon tilaa vaativa erikoiskauppa - supermarket >399 k-m ²	- muu erikoiskauppa - valintamyymälä (lähikauppa, 100–399 k-m ²) - tukkukauppa - pienmyymälä <100 k-m ²	-
liikenneterminaalit	- lastinkäsittelyterminaalit ja varastot	-	- pienvenesatama
työpaikat	- teollisuustoimipaikat ja toimistot	-	-
palvelut	- peruskoulu - sairaala - lukio, ammattikoulu - päiväkot - yliopisto, korkeakoulu - huoltoasema	- terveyskeskus - lääkärriasema - jätteenlajittelukeskus - muu opisto (esimerkiksi työväenopisto, ammattiopisto) - kirjasto - vanhainkoti	- postitoimisto - virasto - pankki, vakuutusyhtiöt - huolto- ja korjaamotointiminta - kirkko, seurakuntakeskus - kampaamo, parturi, fysioterapeutti, hieroja, kosmetologi jne.
vapaa-ajan toiminnot	- urheilukeskus	- messukeskus - jäähalli - uimahalli - kulttuuri- ja konferenssi-keskus - hotelli	- ulkoilualue - teatteri - golf-kenttä - leirintäalue - ravontola - elokuvateatteri - kuntosali - museo

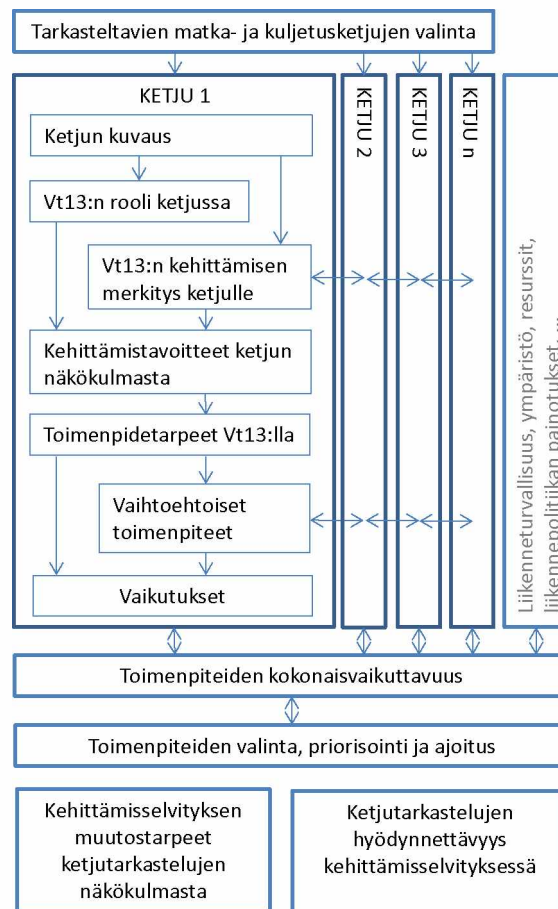
4.4 Toimintamallin testaus

Toimintamallia on testattu pitkän tieyhteyden kehittämisselvitystä (vt 13, Äänekoski-Kokkola) ja käynnissä on pilotti, jossa toimintamallia testataan pääkaupunkiseudun lähijunaliikenteen liityntäpysäköinnin kehittämisselvityksessä. Seuraavassa on kuvattu pilottiselvityksen sisältöä ja tuloksia valtatie 13 kehittämisselvityksessä.

Äänekoski-Kokkola -yhteysvälin tarkastelut perustuivat yksittäisten matka- ja kuljetusketjujen analyysihin. Työssä tarkasteltiin tien roolia osana määritettyjä ketjuja, analysoitiin ketjutarkastelun lisäarvoa valtatieyhteysvälin kehittämiseksi, tehtiin ehdotuksia ketjutarkastelujen konkretisoimiseksi ja tehtiin ehdotuksia yhteysvälienselvitysten sisällön ja taustatarkastelujen kehittämiseksi. Vastauksia haettiin esimerkiksi siihen, miten matka- ja kuljetusketjujen palvelutasotarkastelut voivat vaikuttaa:

- tavoitteiden asettamiseen
- toimenpiteiden valintaan
- vaikutuksiin ja vaikuttavuuteen
- ristiriitaisten käyttäjätaivoitteiden hallintaan
- toimenpiteiden vaiheittaiseen toteuttamiseen ja ajoittamiseen
- toimenpiteiden perusteluviestintään.

Tarkastelun kulku on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Ketjutarkastelun kulku valtatie 13 kehittämisselvityksessä (lähde: SITO).

Esimerkkejä työssä tunnistetuista matkaketjuista olivat:

- alakoululainen, kuljetettava
- alakoululainen, yksin kulkeva
- joukkoliikennependelöijä (Kaustinen→Kokkola)
- joukkoliikennependelöijä (Jyväskylä/Äänekoski → Saarijärvi)
- henkilöautopendelöijä (Kaustinen→Kokkola)
- henkilöautopendelöijä (Jyväskylä/Äänekoski → Saarijärvi)
- työmatka Kokkolan keskustasta (Heinolan teollisuusalueelle, Teollisuustielle)
- eläkeläisasioija (eteläpuolen kylältä Perhon apteekkiin)
- matkailija Viitasaaren eteläosasta Kaustisten kansanmusiikkijuhlille
- mökkituristi (Kaakkois-Suomesta)
- päästä päähän työasiamatka
- työasiamatka Karstulasta pääkaupunkiseudulle
- ostosmatka Vetelistä Kokkolaan
- hälytysmatka (ambulanssikyyti Vetelistä keskussairaalaan).

Vastaavasti työssä tunnistettuja kuljetusketjuja olivat mm.:

- raakapuun kuljetus Vetelin pohjoisosasta Jämsänkoskelle
- raakapuun kuljetus Pietarsaareen
- raakapuun kuljetus Ykspihlajan lastauspaikalta rautateitse Kemiin tai Raumalle
- sahatavaran kuljetus Pietarsaaren satamaan
- korkea ja leveä erikoiskuljetus Halsuasta Jyväskylään
- sorankuljetus betonielementtitehtaalle
- betonielementtien kuljetus tehtaalta Kokkolaan
- puutaloelementtien kuljetus Teerijärveltä Kuopioon
- elintarvikkeiden kuljetus Jyväskylän keskusvarastolta Saarijärvelle
- Irtomaidon keräilykuljetus maa tiloilta meijeriin
- lannoitteiden kuljetus Siilinjärveltä Karstulaan
- eläinkuljetus Kyyjärveltä Pohjanmaan teurastamolle Kokkolaan
- eläinkuljetus tuottajalta Pietarsaareen tai Nurmoon
- polttoaineen jakelukuljetus Kokkolasta Perhoon
- energiapuun kuljetus metsästä Kokkolaan
- turpeen kuljetus turvetuotantoalueella Jyväskylään
- kotitalousjätteen keräilykuljetus Saarijärvellä
- Postin jakelu Kruunupyyssä.

Ketjutarkastelut vahvistivat jo aikaisemmin muodostunutta käsitystä, miten yhteysväliä tulisi kehittää. Ketjutarkastelut korostivat kuitenkin perinteisten tienparantamistoimenpiteiden sijaan muiden toimenpiteiden (tien kunnossapito, joukkoliikenteen kehittäminen) vaikuttavuutta.

Pilotin avulla todettiin, että ketjutarkastelut tukevat nykyisin käytössä olevia tarkastelumenetelmiä ja ketjutarkasteluja hyödyntäen voidaan suunnitella todellisiin tarpeisiin perustuen (ei väyläluokkaan ja standardiin perustuen). Lisäksi esimerkkejä matka- ja kuljetusketjuista voidaan hyödyntää liikkumis- ja kuljetustarpeiden havainnollistamisessa ja konkretisoimisessa. Luotettavien johtopäätösten tekeminen edellyttää kuitenkin yksittäisten ketjutarkastelujen laajentamista niin, että tiedetään, kuinka suurta osaa liikenteestä tarkasteltava ketju edustaa, kuinka merkittävä ketju on kaikkien asiakastarpeiden näkökulmasta.

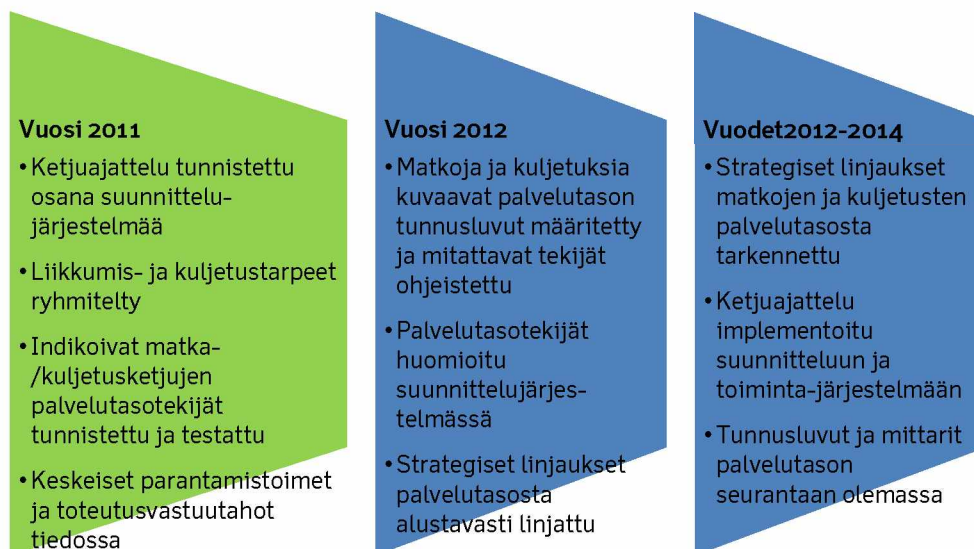
Toimintamallin jatkokehittämisen kannalta pilotin keskeiset johtopäätökset olivat:

- ketjutarkasteluja kannattaa tehdä koko yhteysvälin suunnittelun ajan
- ketjutarkastelu auttaa löytämään ja konkretisoimaan hankkeen merkittävimmät tavoitteet
- ketjutarkastelua voidaan hyödyntää toimenpiteiden valinnassa
- ketjutarkastelujen avulla toimenpiteiden vaikutukset ja vaikuttavuus voidaan kuvata konkreettisesti
- ketjutarkasteluja voidaan hyödyntää perusteluviestinnässä.

5 Jatkotyön suuntaviivat

Vuosina 2012–2014 hankkeessa on tarkoituksena luoda tietopohjaa ja ymmärrystä, jotka mahdollistavat entistä paremmin toimintaa palvelevien linjausten ja tunnuslukujen määrittämisen. Tietopohjaa ja ymmärrystä vahvistetaan ainakin seuraavissa asioissa:

- Vaikutusketjut palvelutasotekijöistä liikennejärjestelmän toimiin: millä liikennejärjestelmän tekijöillä (ml. liikenneverkkojen ominaisuudet) on vaikutusta palvelutasotekijöiden toteutumiseen.
- Palvelutasoa kuvaavien tunnuslukujen ja mittareiden muodostamisen pohjaksi tarvittava tieto sekä ymmärrys siitä, millainen taso on asiakkaan näkökulmasta hyvä tai huono (riittävä).
- Matkojen ja kuljetusten vieminen kartalle: mitkä verkon osat ovat olennaisia kullekin matka- tai kuljetusketjulle.
- Palvelutasopuutteiden vaikutukset asiakkaiden toimintaan: minkälainen vaikutus erilaisilla liikennejärjestelmän puutteilla - tai toimenpiteillä - on ihmisten arkeen ja elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin (kuva 7).



Kuva 7. Matka- ja kuljetusketjut -hankkeet tavoitteet vuonna 2012–2014.

Edellä esitettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi on tärkeää, että ketjutarkasteluihin perustuvan toimintamallin pilotointia jatketaan pitkien yhteysvälien tarkasteluissa ja laajennetaan koskemaan myös alueellista liikennejärjestelmäsuunnittelua. Ensimmäisen vaiheen työpajojen perusteella myös ajattelumallin soveltaminen operatiivisen tason ohjaukseen voi tuoda mielenkiintoisia näkökulmia. Mittareiden ja tunnuslukujen kehitystyötä ja toimintamallin pilotointia kannattaa tehdä samanaikaisesti. Tällä tavoin määritettyjen mittareiden ja tunnuslukujen ”toimivuutta” voidaan konkreettisesti testata ja kehittää edelleen. Varsinainen palvelutasotavoitteiden asettaminen vaatii oman ponnistuksensa, tällöin ollaan jo varsin pitkällä liikennepoliittisten tavoitteiden määrittämisessä. Joukkoliikenteen osalta tähän on jo päästy, kuten kaukoliikenteen tavoitteelliset palvelutasomäärittelyt (LVM julkaisu 30/2011) ja Liikenneviraston suositus Alueellisen joukkoliikenteen palvelutasomäärittelyssä käytettävät kriteerit (Liikennevirasto tutkimuksia ja selvityksiä 15/2011).

6 Johtopäätökset

Ketjutarkasteluissa matkoja koskevien tarpeiden ja palvelutasotekijöiden tarkastelu on suositeltavaa laatia matkaryhmittäin, joissa luokitteluperuste on matkan tarkoitus. Matkaryhmiä ovat työ- ja opiskelumatkat, koulumatkat, työasiamatkat, asiointimatkat ja vapaa-ajanmatkat.

Matkojen tärkeimpiä palvelutasotekijöitä ovat matka-aika ja sen ennakoitavuus, helpous, turvallisuus, hallittavuus sekä mukavuus. Eri palvelutasotekijöiden merkitys vaihtelee eri matkan tarkoituksiryhmien ja osittain myös saman matkaryhmän sisällä pitkien ja lyhyiden matkojen välillä. Työ- ja opiskelumatkoissa korostuvat matka-aika ja sen ennakoitavuus, koulumatkoissa turvallisuus, työasiamatkoissa hallittavuus sekä matka-aika ja sen ennustettavuus, asiointimatkoissa helppous sekä vapaa-ajan matkoilla helppous ja mukavuus.

Eri palvelutasotekijöiden toteutumiseen vaikuttavat erittäin lukuisat liikennejärjestelmän ominaisuudet, joista kriittisten tekijöiden erottaminen ei ole aivan yksiselitteistä. Matka-aikaan ja sen ennakoitavuuteen vaikuttavat keskeisesti saavutettavuuteen ja väylien käytettävyyteen sekä joukkoliikennepalvelujen ajalliseen sopivuuteen ja luotettavuuteen liittyvät tekijät. Matkan helppouteen ja käytettävyyteen vaikuttavat mm. matkan suunnittelun helppous, yhteyden jatkuvuus ja esteettömyys, lippujärjestelmä, palvelujen laatu sekä pysäköinti- ja saattojärjestelyt. Matkojen turvallisuus muodostuu ympäristöstä ja kanssamatkustajista muodostuva turvallisuuden tunne sekä liikenneturvallisuus. Matkan hallittavuuteen ja tiedonsaannin toteutumisessa erityisen tärkeää on opastuksen, häiriötiedotuksen ja muun informaation selkeys ennen matkaa ja sen matkan aikana. Matkan mukavuuteen ja viihtyisyyteen vaikuttavat mm. istuinpaikan saatavuus, yleinen viihtyisyys kuten pienilmaston huomioon ottaminen sekä käytettävissä olevat oheispalvelut.

Kuljetustarpeiden ja palvelutaso-odotusten tarkastelu on suositeltavaa laatia tavararyhmittäin, joita ovat irtotavarat, massatuotteet, kulutus-, arvo- ja investointitavarat, tuoretuotteet, vaaralliset aineet sekä erikoiskuljetuksia vaativat tavarat. Näiden tavararyhmien sisällä kuljetusten palvelutasotekijät ovat lähes homogeenisia riippumatta siitä, onko kysymys kotimaan ja ulkomaankuljetus tai kotimaankuljetus ja riippumatta siitä mistä kuljetustavoista kuljetusketju koostuu.

Kaikkien kuljetusten perusedellytys on kuljetusvarmuus, joka tarkoittaa, että kuljetus voidaan ylipäättänsä hoitaa suunniteltuna ajankohtana. Kuljetusvarmuus on relevantti palvelutasotekijä lähinnä erikoiskuljetusten osalta. Kuljetusten palvelutasotekijät voidaan jakaa kahteen ryhmään: kustannustehokkuuteen ja toimitusvarmuuteen vaikuttaviin laadullisiin palvelutasotekijöihin. Viimeksi mainittuja ovat perille tulon täsmällisyys, kuljetettavien tavaroiden vaurioitumattomuus ja pilaantumattomuus, turvallisuus. Kustannustehokkuus on tärkeä tavoite kaikissa kuljetuksissa, mutta sen merkitys on erityisen suuri irtotavaroiden ja massatuotteiden kuljetuksissa. Muissa tavararyhmissä toimitusvarmuus nousee kustannustehokkuutta tärkeämmäksi. Kulutus-, arvo- ja investointitavaroiden kuljetuksissa tärkein tekijä on perille tulon täsmällisyys, tuoretuotteiden kuljetuksissa tavaroiden pilaantumattomuus, ja vaarallisten aineiden kuljetuksissa kuljetusten turvallisuus.

Kustannustehokkuuteen vaikuttavia kriittisiä tekijöitä ja kaluston ja miehistön tehokkaaseen käyttöön vaikuttavat tekijät, kuljetusvälineen maksimikokoon vaikuttavat

tekijät, kuljetusten energiatehokkuuteen vaikuttavat tekijät sekä kuljetusten hallinta- ja ohjausjärjestelmien ominaisuudet. Kuljetusten täsmällisyyteen vaikuttavat keskeisesti kuljetuspalvelujen luotettavuus sekä kuljetusten hallinta- ja ohjausjärjestelmien toimivuus ja luotettavuus. Turvallisuuteen vaikuttavia kriittisiä tekijöitä ovat lakien, asetusten ja liikennesääntöjen noudattaminen, liikenteen yleinen onnettomuusriski sekä liikenteen hallinta- ja ohjaus- sekä turvalaitejärjestelmien toimivuus ja luotettavuus. Tavaroiden pilaantumattomuuden ja vaurioitumattomuuteen vaikuttavia kriittisiä tekijöitä ovat lastinkäsittelyn ja lastinsidonnan huolellisuus, kylmäketjun jatkuvuus tuotetuotteiden kuljetuksissa sekä liikenteen yleinen onnettomuusriski.

Matka- ja kuljetusketjujen tarkasteluihin perustuvaa suunnittelun lähestymistapaa voidaan hyödyntää liikkumis- ja kuljetustarpeiden tunnistamisessa. Matka- ja kuljetustarpeita ja niiden palvelutasotekijöitä analysoimalla voidaan perinteisiä tapoja paremmin tunnistaa matkoja ja kuljetuksia koskevat todelliset palvelutasopuutteet ja löytää niiden poistamiseksi vaikuttavimmat toimenpiteet ja niiden vastuutahot. Tämä auttaa allokoimaan resurssit liikennejärjestelmän kehittämisessä ja hoidossa: palvelutason tulisi olla riittävä, mutta liian hyvää on turha tehdä.

Ketjutarkasteluihin perustuvan analyysin lähtökohta on tarkasteltavan alueen matka- ja kuljetustarpeiden inventoinnissa, jossa selvitetään, kuinka paljon ja minkälaisia matkoja ja kuljetuksia yhteysvälillä tehdään ja minkälaisista osista matkat ja kuljetukset pääsääntöisesti muodostuvat. Inventoinnissa kannattaa käyttää hyväksi tietoa alueen maankäytöstä, tietoja matkoja ja kuljetuksia generoivista kohteista kuten matkakeskuksista, satamista, kouluista, kauppakeskuksista, virastoista ja tuotantolaitoksista. Olemassa olevia liikennetutkimuksia kannattaa hyödyntää lähtötietoina.

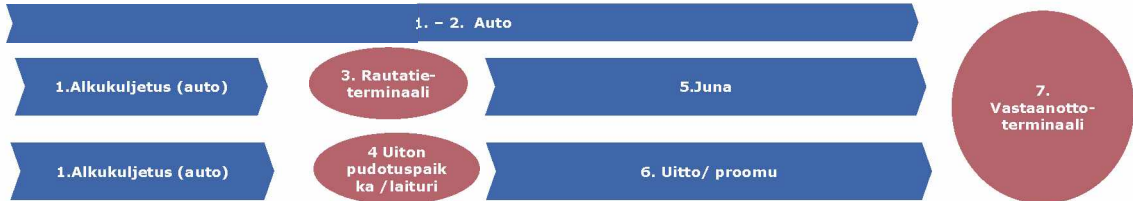
Tunnistetuista matka- ja kuljetusketjuista on tärkeää löytää hankkeen tai koko liikennejärjestelmän kannalta merkittävimmät ns. mitoittavat ketjut. Tässä otetaan huomioon erilaisten matkojen ja kuljetusten määrät, erityistarpeet sekä matka- ja kuljetusketjuja koskevien palvelutasotekijöiden moninaisuus. Mitoittavien ketjujen palvelutasotekijöiden perusteella tarkastelut voidaan kohdentaa kriittisiin tekijöihin. Matkoja ja kuljetuksia koskevat pullonkaulat ovat tällä tavoin aikaisempaa helpommin tunnistettavissa ja kehittämistoimenpiteet määritettävissä tarkemmin ja vaikuttavimmin. Ketjutarkasteluihin perustuvan menetelmän etuina on myös se, että palvelutasopuutteita ja kehittämistoimenpiteitä tarkastellaan laajasti myös palvelujen tuottajien näkökulmasta. Näin voidaan löytää kokonaisuuden kannalta kustannustehokkaimmat toimenpiteet.

Ennen kuin ketjutarkasteluihin perustuvaa toimintamallia voidaan systemaattisesti hyödyntää eritasoisessa suunnittelussa, on menetelmää kehitettävä ja testattava konkreettisissa suunnittelukohteissa. Palvelutasotekijöiden tunnistaminen ei yksin riitä, mikäli niitä ei voida mitata. Tämän vuoksi tarvitaan mittareita ja tunnuslukuja kuvaamaan, millainen palvelutaso on nykyisin ja miten erilaiset toimenpiteet vaikuttavat palvelutason kehittymiseen. Osa palvelutasotekijöistä on suoraan mitattavissa tai määritettävissä palvelutasotekijöiden kriittisten tekijöiden avulla. Osa palvelutasotekijöistä ja niihin vaikuttavista kriittisistä tekijöistä on arvioitavissa vain esimerkiksi asiantuntijatyönä. Toimintamallia tulee mittareiden ja tunnuslukujen kehittämistyön rinnalla testata yhteysvälitarkasteluissa ja liikennejärjestelmäsuunnittelussa.

CASE: KOTIMAISEN RAAKAPUUN KULJETUS

Asiakastarpeet: tehtaalte jatkuva tasainen tavaravirta pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: kustannustehokkuus, täsmällisyys



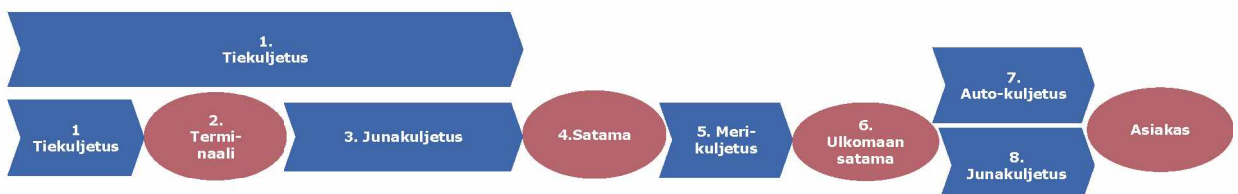
Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Pinolle pääsy ja tarvitseko perävaunu jättää kauemmaksi Maksimilasti	2. Maksimilasti Kiertotien käyttötarve Liikenteen sujuvuus Välivarastointipaikan käyttömahdollisuus Informaatiopalvelut	3. Kuormaus-palvelun käyttömahdollisuus Välivarastointialueen riittävyys	5. Vaunujen maksimilasti, Junan maksimikoko Vaunujen saatavuus ja vaunukierto Sähkövedon käyttömahdollisuus Välityskyky	6. Aluksen/uitto-lautan maksimikoko Kulkunopeus	7. Vastaanoton resurssit ja aukioloajat
4. Välivarastointialueen riittävyys Järjestelytila					
Kelirikko Sää ja keli Tietyöt	Kelirikko Sää ja keli Tietyöt Liikenne-onnettomuus	Sää Kelirikko	Sää Ratatyöt	Sää	

CASE: METALLITUOTTEIDEN VIENTI IRTOPERÄVAUNUSSA MANNER-EUROOPPAAN

Asiakastarpeet : Tuotteet toimitettuna määräaikaan mennessä, ehjänä ja mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: kustannustehokkuus, täsmällisyys, vaurioitumattomuus



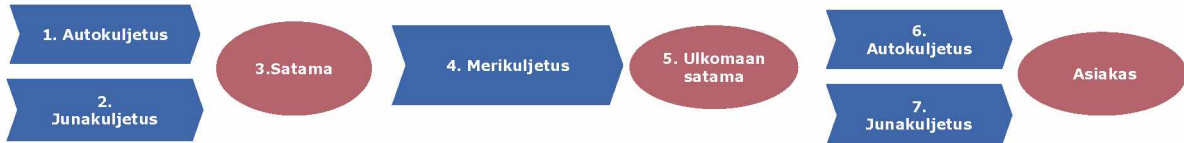
Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Liikenteen sujuvuus, Opastus, Liikenteen palvelu-alueet, Paluulastin saatavuus Informaatiopalvelut	2. Terminaali-palvelut, Closing time, Opastus	3. Aikataulun sopivuus, Paluulastin saatavuus Liikenteen sujuvuus	4. Closing time, Satama-käsittely, Huolinta-, laivaus- yms. palvelut Tarvittava tieto kuljetuksista käytössä	5. Aikataulun sopivuus ja pitävyys, paluulastin saatavuus Jäänmurto-avun odotusaika	6. Ks 4.	7. Ks. 1.	8. Ks. 3.
Sää/keli Tietyöt Ruuhkat		Sää Ratatyöt	Sää Jääolosuhteet Työn-seisaukset	Sää Jääolosuhteet			

CASE: PAPERIN VIENTI LÄNSI-EUROOPPAAN

Asiakastarpeet: tuotteet toimitettuna vaurioitta määräaikaan mennessä ehjänä ja mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: kustannustehokkuus, täsmällisyys, tuotteiden vaurioitumattomuus



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Liikenteen sujuvuus, Paluulastin saatavuus Liikenteen informaatiopalvelut	2. Aikataulun pitävyys, Vaunujen kierto ja maksimilasti Paluulastin saatavuus	3. Satama-käsittelyn tehokkuus ja huolellisuus, Tarvittava tieto kuljetuksista käytössä Varastot, Huolinta-, laivaus- yms. palvelut	4. Aikataulun sopivuus ja pitävyys Paluulastin saatavuus Tarvittava tieto kuljetuksista käytössä Jäänmurto-avun odotusaika	5. Ks. 3.	6.-7. Ks. 1. ja 2.	
Sää/ keli, Tietyöt, Ruuhkat,	Sää, Ratatyöt	Sää, Jääolosuhteet, Työnseisaukset	Sää (tuuli), jääolosuhteet			

CASE: TUORETUOTTEIDEN KULJETUS KAUPAN KESKUS-VARASTOLTA HAJA-ASUTUSALUEEN VÄHITTÄIS-KAUPPAAN

Asiakastarpeet: Tuotteet toimitettuna tuoreena (myyntikuntoisena) täsmällisesti määräaikaan mennessä mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Palvelutasotekijät: täsmällisyys, tuotteiden pilaantumattomuus, kustannustehokkuus



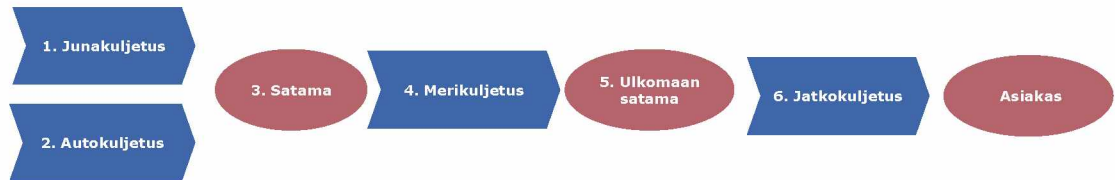
Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Liikenteen sujuvuus, Kuormatilan oikean lämpötilan säilyvyys	2. Tuotteiden käsittelyn huolellisuus (purku varastoon, keräily jatkokuljetusta varten, lastaus) Varastointi (oikea lämpötila)	3. Liikenteen sujuvuus, Tärinättömyys, Viivytykset muissa jakelukohteissa	4. Purkausolosuhteet, lastinkäsittely (siirto kaupan varastoon)
•Sää ja keli, •Tietyöt, •Ruuhkat, •Onnettomuudet		•Sää ja keli, •Tietyöt, •Onnettomuudet	Sää ja keli

CASE: RIKASTEIDEN VIENTI (IRTOTAVARA) POHJOIS-SUOMEN KAIVOKSESTA MAAILMANMARKKINOILLE

Asiakastarpeet: Rikaste toimitettava asiakkaalle sovituin ehdoin ja mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: kustannustehokkuus



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Vaunukaluston maksimilasti, Maksimijunakoko, Vaunukierto, Varakaluston saatavuus	2. Ajoneuvo- kaluston maksimilasti, kalustokierto	3. Lastinkäsittelyn tehokkuus , Varastointialueen riittävyys, Aluksen maksimikoko	4. Aluksen maksimikoko Jäänmurtopalvelun odotusaika	5. Ks. 3	6. Ks. 1. ja 2.
Ratatyöt Liikenteen häiriöt	Sää ja keli	Tekniset viat Työnseisaukset	Sää (tuuli) Vaikeat jääolosuhteet		

CASE: RAKENNUSELEMENTTIEN KULJETUS ELEMENTTITEHTAALTA RAKENNUSTYÖMAALLE

Asiakastarpeet (elementtien valmistaja): Elementit toimitettuna täsmällisesti sovittuna aikana työmaalle mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: täsmällisyys, vaurioitumattomuus, kustannustehokkuus,



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät

1. Liikenteen sujuvuus Informaatiopalvelut	2. Työmaalle pääsy ja opastus Odotus- ja purkupaikka Nosturipalvelun saatavuus
Sää ja keli, Tietyöt, Ruuhkat, Onnettomuudet Ajourajoitukset	Sää ja keli

CASE: PALAVIEN NESTEIDEN KULJETUS ÖLJYN-JALOSTAMOLTA RANNIKON VÄLIVARASTOON JA EDELLEEN TEOLLISUUSLAITOKSELLE

Asiakastarpeet: polttoaine turvallisesti ja täsmällisesti perille mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: turvallisuus, kustannustehokkuus, täsmällisyys



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät				
1. Alukseen lastauksen tehokkuus (aluksen lastausaika)	2. Kuljetukseen soveltuva maksimialuskoko Kuljetusaika (aluksen rotaatio) Jäänmurto- ja luotsauspalvelujen odotusaika Navigoitavuus	3. Lastinkäsittelyn tehokkuus (purkuaika sataman varastoon) Auton lastauksen tehokkuus	4. Ajo- ja lepoaikojen noudattaminen, Liikenteen sujuvuus Informaatio-palvelut Työntekijöiden pätevyys Yleinen onnettomuusriski	5. Lastin purun tehokkuus Turvallisriskien huomiointi Opastus
	Sää, jääolosuhteet	Sää, jääolosuhteet	Sää (tuuli), jääolosuhteet Ruuhkat Tietyöt	

CASE: HUONEKALUJEN JAKELUKULJETUS KAUPUNGIN KESKUSTA-ALUEELLA

Asiakastarpeet: Tuotteet toimitettuna määräaikaan mennessä mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: täsmällisyys, tuotteiden vahingoittumattomuus, kustannustehokkuus



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät		
1. Liikenteen sujuvuus	2. Pysäköintipaikan saanti ja sijainti (lastin purkausolo-suhteet) Tuotteiden käsittelyn huolellisuus	
Sää ja keli, Tietyöt, Ruuhkat, Onnettomuudet	Sää ja keli	

CASE: SUUREN ESINEEN EDELLYTTÄMÄ ERIKOISKULJETUS

Asiakastarpeet : Tuote toimitettuna täsmällisesti ja vaurioitta sovittuna aikana mahdollisimman pienin logistisin kustannuksin

Tärkeimmät palvelutasotekijät: kuljetusvarmuus, vaurioitumattomuus, täsmällisyys



Kriittiset palvelutaso- ja olosuhdetekijät
1. Odottamaton kuljetuksen este Esteen kiertämismahdollisuus Sillan valvontapalvelu
Sää ja keli Tietyöt Onnettomuudet

Esimerkkejä liikennejärjestelmän toimivuus-tarkasteluista

Taulukko 1. Kotimaisen raakapuun kuljetus, kustannustehokkuuteen vaikuttavien kriittisten tekijöiden tyypilliset puutteet

Kriittinen tekijä	Tiekuljetus	Rautatiekuljetus	Vesitiekuljetus	Terminaalit
Kuljetuskaluston ja miehistön tehokas käyttö	Kuorma-autojen suuri tyhjäajon osuus	Suuri vaunujen vaihtotyön tarve		Kuormauspalvelun puute
	Huono ajokeli (alempi tieverkko)	Suuri tyhjien vaunujen siirtotarve		
	Yksityisteiden ja liittymien puutteet	Vaunujen pitkät terminaalit		
Kuljetusvälineen ja sen lastin maksimikoko	Painorajoitukset (alempi yleinen ja yksityinen tieverkko)	Kohtausraiteen lyhyt hyötöpituus	Uittoväylän kapeus/ matala alikulkukorkeus	Rautatieterminaalien kuormausraiteiden lyhyt hyötöpituus
		Radan matala nopeusrajoitus		
Energian kulutus	Tien mäkisyys (alempi tieverkko)	Sähköveturien käyttömahdollisuuden puute		
Sähköinen tiedonsiirto				

	Yleinen puute, jonka vaikutus on erittäin merkittävä
	Yleinen puute, jonka vaikutus on merkittävä
	Melko yleinen puute, jonka vaikutus on kohtalainen tai vähäinen
	Harvinainen puute, jonka vaikutus voi olla yksittäiselle kuljetukselle merkittävä

Taulukko 2. Paperin vientikuljetus, perille tulon täsmällisyyteen vaikuttavien kriittisten tekijöiden tyypilliset puutteet

Kriittinen tekijä	Tiekuljetus	Rautatiekuljetus	Vesitiekuljetus	Terminaalit
Kuljetuspalvelujen luotettavuus	Odottamattomat tieliikenteen ruuhkat	Vilkasliikenteisten rataosien liikennehäiriöt	Vaikeat jääolosuhteet (jäänmurtoavun viivästyminen)	Satamien ruuhkautuminen (kuljetusten saapuminen aikataulusta poikkeavasti)
	Huono ajokeli	Ratatöiden aiheuttamat liikennekatkot ja viivytykset	Myrskyt	Työmarkkinahäiriöt
		Rataverkon turvalaite- ja sähkönsyöttöviat	Alusten tiekniset viat	Tekniset viat
	Kaluston tekniset viat	Kaluston tekniset viat		
Sähköinen tiedonsiirto				

	Yleinen puute, jonka vaikutus on erittäin merkittävä
	Yleinen puute, jonka vaikutus on merkittävä
	Melko yleinen puute, jonka vaikutus on kohtalainen tai vähäinen
	Harvinainen puute, jonka vaikutus voi olla yksittäiselle kuljetukselle merkittävä

